

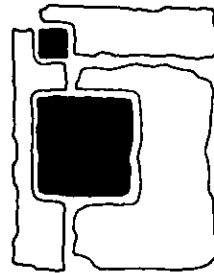
635.933/2
S678
1995, c. 1

R

27

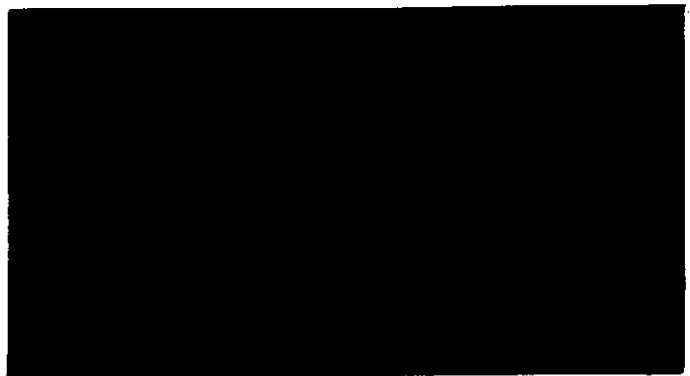
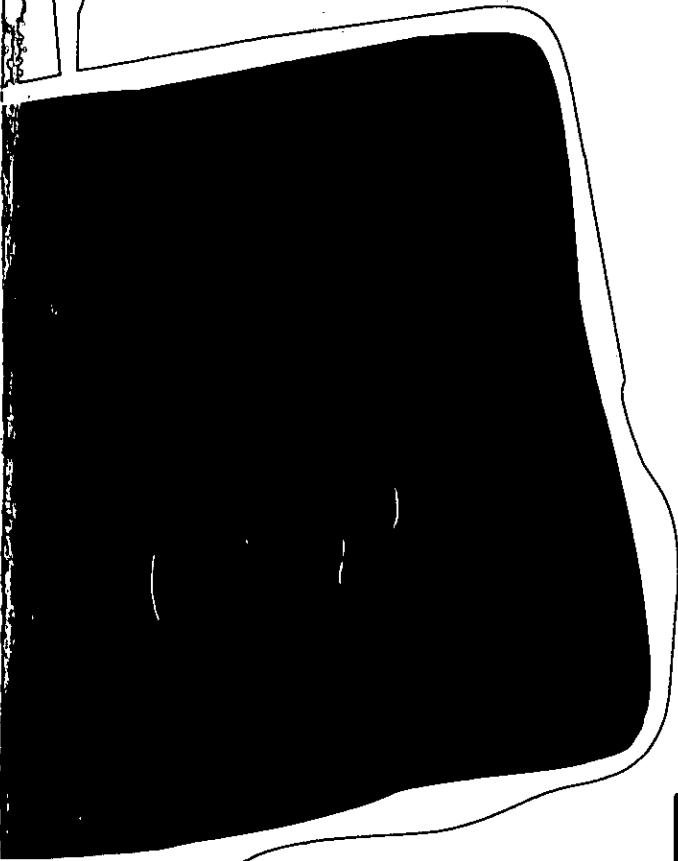
94 H'm

121 h



FONTEC

FONDO NACIONAL
DE DESARROLLO
TECNOLOGICO
Y PRODUCTIVO



**PRODUCCIÓN DE ROSAS EN
INVERNADERO CALEFACCIONADO**

OCTUBRE - 1995

SOCIEDAD AGRICOLA LAS LILAS LTDA.
LAS URBINAS 53, PISO 16
PROVIDENCIA - SANTIAGO

INFORME FINAL
PROYECTO DE INVESTIGACION
PRODUCCION DE ROSAS EN INVERNADERO CALEFACCIONADO

SEPTIEMBRE DE 1995

Santiago, Septiembre de 1995

Sr. Director Ejecutivo
Dn. Silvio Campos Ortega
Fondo Nacional de Desarrollo
Tecnológico y Productivo
CORFO
Presente

Estimado Sr. Director:

Me es muy grato enviar adjuntas dos copias del Informe Final del Proyecto Producción de Rosas en Invernadero Calefaccionado que ha sido ejecutado por Sociedad Agrícola Las Lilas Ltda. entre Abril de 1993 y Septiembre de 1995.

El cronograma propuesto inicialmente se ha cumplido a cabalidad y los resultados logrados han superado nuestras expectativas.

Desde el punto de vista de la innovación tecnológica, podemos señalar que hemos iniciado un cultivo en una zona en la que no era esperable obtener resultados técnico-económicos positivos y al mismo tiempo se introdujeron al país nuevas variedades de rosa que al momento de iniciar esta experiencia eran totalmente desconocidas, pero que gracias al interés que demostraron los intermediarios del mercado santiaguino, conocemos de varios productores que han seguido nuestro ejemplo con algunas de las variedades más demandadas.

Los resultados obtenidos nos han alentado a incrementar nuestras inversiones en este rubro. Durante el desarrollo de este proyecto hemos duplicado la superficie cultivada con rosas, lo que volveremos a hacer hacia finales de este año, lo que suponemos nos permitirá contar con el volumen apropiado para iniciar la exportación.

El seguimiento muy estricto que se ha realizado sobre el comportamiento de las nuevas variedades, como también la valiosa cooperación de la Facultad de Agronomía de la Universidad Católica de Valparaíso han permitido generar una importante cantidad de información que ayudará a orientar la toma de decisiones de futuros interesados en incrementar la producción de la floricultura chilena.

Estimamos oportuno expresar nuestra satisfacción por el feliz término de esta última etapa del proyecto y agradecer una vez más a FONTEC por su importante colaboración, sin la cual esta iniciativa no hubiese podido realizarse.

Como siempre, estaremos atentos a vuestros comentarios y consultas sobre cualquier aspecto del Informe que acompañamos y asimismo, con gran interés en conocer vuestra impresión sobre los resultados obtenidos.

Agradeciendo una vez más su atención, le saluda muy atentamente,

A handwritten signature in dark ink, consisting of a large, sweeping loop followed by a series of smaller, more intricate strokes that form the letters of the name.

José Luis Santa Cruz López
Gerente General
Sociedad Agrícola Las Lilas ltda.

INDICE

1. RESUMEN EJECUTIVO

a. Objetivos Propuestos.....	1
b. Objetivos Cumplidos.....	1
c. Otros Objetivos Cumplidos no Especificados en el Proyecto.....	2
d. Objetivos no Cumplidos.....	3
e. Conclusiones.....	3

2. ANTECEDENTES GENERALES

A. Ubicación y Clima.....	5
b. Tipo de Suelo.....	5
c. Origen de las Plantas.....	5
d. Invernadero y Plantación.....	5
e. Polietileno.....	6
f. Sistema de Riego.....	6
g. Fertigación.....	7
h. Sistema de Calefacción.....	7
i. Condición Ambiental.....	7
j. Modificación de Condición Ambiental.....	7
k. Aprendizaje y Capacitación.....	8
l. Visitas de Técnicos.....	8
m. Iluminación Artificial.....	8
n. Consultoría Facultad Agronomía U.C.V.....	8
o. Organización de la Investigación.....	9

3. PRESENTACION Y EJECUCION DE RESULTADOS

a. Producción.....	10
b. Productividad.....	11
c. Desecho.....	11
d. Comportamiento Varietal.....	12
e. Condiciones Ambientales.....	15
f. Consumo de GLP.....	18
g. Medición de la Intensidad Luminica.....	19
h. Conclusiones de los Ensayos Poscosecha Realizados por la U.C.V.....	20
i. Evaluación de Calidad en Ecuador.....	27
j. Fotografías Referidas a la Experiencia.....	30

INDICE DE CUADROS

CUADRO	1:	Producción por Variedad.....	39
CUADRO	2:	Producción Acumulada por Variedad.....	39
CUADRO	3:	Desecho.....	39
CUADRO	4:	Porcentaje de Desecho.....	39
CUADRO	5:	Productividad Mensual y Media.....	40
CUADRO	6:	Distribución Porcentual Longitud de varas según cultivar.....	41
CUADRO	7:	Temperatura y Humedad Relativa por Semanas....	42
CUADRO	8:	Cantidad de Horas Semanales Absoluta y Relativas Sobre o Bajo Límites Técnicos Adecuados para el Cultivo de Rosas en dos Diferentes Ambientes..	45
CUADRO	9:	Registros Heladas Durante: 1992,1993,1994 y 1995 en Las Lilas	50
CUADRO	10:	Calendario Semanas 1994 - 1995 Informe Final..	52

INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1:	Producción Total por Mes.....	53
FIGURA 2:	Cantidad Total de Desecho por Mes.....	54
FIGURA 3:	Productividad Mensual Total.....	55
FIGURA 4:	Producción Mensual cv. Red. Succes.....	56
FIGURA 5:	Cantidad de Desecho cv. Red. Succes.....	57
FIGURA 6:	Productividad Mensual cv. Red. Succes.....	58
FIGURA 7:	Largo de Varas Distribución Porcentual.....	59
FIGURA 8:	Producción Mensual cv. Kardinal.....	60
FIGURA 9:	Cantida de Desecho cv. Kardinal.....	61
FIGURA 10:	Productividad Mensual cv. Kardinal.....	62
FIGURA 11:	Largo de Varas Distribución Porcentual.....	63
FIGURA 12:	Producción Mensual cv. Dallas.....	64
FIGURA 13:	Cantidad de Desecho cv. Dallas.....	65
FIGURA 14:	Productividad Mensual cv. Dallas.....	66
FIGURA 15:	Largo de Varas Distribución Porcentual.....	67
FIGURA 16:	Producción Mensual cv. Tineke.....	68
FIGURA 17:	Cantidad de Desecho cv. Tineke.....	69
FIGURA 18:	Productividad Mensual cv. Tineke.....	70
FIGURA 19:	Largo de Varas Distribución Porcentual.....	71
FIGURA 20:	Producción Mensual cv. Aalsmeer Gold.....	72
FIGURA 21:	Cantidad de Desecho cv. Aalsmeer Gold.....	73
FIGURA 22:	Productividad Mensual cv. Aalsmeer Gold.....	74
FIGURA 23:	Largo de Varas Distribución Porcentual.....	75
FIGURA 24:	Producción Mensual cv. Oceana.....	76
FIGURA 25:	Cantidad de Desecho cv. Oceana.....	77
FIGURA 26:	Productividad Mensual cv. Oceana.....	78
FIGURA 27:	Largo de Varas Distribución Porcentual.....	79
FIGURA 28:	Temperatura Máxima Semanal Interior.....	80
FIGURA 29:	Temperatura Máxima Semanal Exterior.....	81
FIGURA 30:	Tenperatura Media Semanal Interior.....	82
FIGURA 31:	Temperatura Media Semanal Exterior.....	83
FIGURA 32:	Temperatura Mínima Semanal Interior.....	84
FIGURA 33:	Temperatura Mínima Semanal Exterior.....	85
FIGURA 34:	Humedad Relativa Máxima Semanal Interior.....	86
FIGURA 35:	Humedad Relativa Máxima Semanal Exterior.....	87
FIGURA 36:	Humedad Relativa Mínima Semanal Interior.....	88
FIGURA 37:	Humedad Relativa Mínima Semanal Exterior.....	89
FIGURA 38:	Horas Bajo 10 Grados Interior y Exterior.....	90
FIGURA 39:	Porcentaje Semanal Bajo 10 Grados Inter.y Ext..	91
FIGURA 40:	Horas Sobre 20 Grados Interior y Exterior.....	92
FIGURA 41:	Porcentaje Semanal Sobre 28 Grados Inter.y Ext.	93
FIGURA 42:	Horas Bajo 65% Humedad Interior y Exterior.....	94
FIGURA 43:	Porcentaje Semanal Bajo 65% Humedad Inter.y Ext.	95

4. ANEXOS

ANEXO 1: Plan Sanitario.....	96
ANEXO 2: Evaluación Preliminar del Empleo de la Tecnología de Atmosferica Modificada en la Conservación Frigorifica de Dos Variedades de Rosas.	

PROLOGO

La realización de este proyecto ha sido posible gracias a la materialización del apoyo que la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO), a través del Fondo Nacional de Desarrollo Tecnológico y Productivo (FONTEC), ha prestado a Sociedad Agrícola Las Lilas Ltda.

De esta manera, una importante agencia del sector público, que ha sido una palanca fundamental en el desarrollo industrial de Chile, permite que una empresa del sector privado, perteneciente al Área agrícola, desarrolle una investigación de mediano plazo que no le hubiese sido posible abordar por sí sola. Al mismo tiempo, se ha acumulado una cantidad significativa de información que permitirá a otras empresas orientar sus decisiones de inversión, disminuyendo el riesgo asociado a un rubro desconocido por los productores chilenos.

Paralelamente se ha logrado fortalecer los vínculos entre la empresa privada y los centros de investigación, Área en la que se logró un beneficio especialmente fructífero dada la naturaleza de la experiencia particular de la que se da cuenta en este Informe Final.

Este Informe contiene:

- una descripción de la investigación,
- los resultados obtenidos durante los más de 24 meses de ensayo
- una evaluación técnica de los resultados obtenidos
- la presentación de la última experiencia realizada por la Facultad de Agronomía U.C.V.

1. RESUMEN EJECUTIVO

a. Objetivos Propuestos

El Proyecto "Producción de Rosas en Invernadero Calefaccionado" presentado a FONTEC/CORFO en Agosto de 1993 contemplaba los siguientes objetivos:

- Obtener producción durante todo el año mediante el uso de la calefacción
- Desarrollar alternativas de producción en suelos de poco valor agrícola
- Iniciar la producción de variedades de rosas para invernadero no existentes en Chile
- Medir la repuesta y la productividad de los nuevos cultivares
- Medir aceptación en el mercado nacional e internacional
- Evaluar la calidad obtenida en las diferentes estaciones
- Explotar la ventaja que brinda la cercanía al aeropuerto

A largo plazo, se propuso:

- Optimizar el manejo de invernaderos y el sistema de calefacción
- Desarrollar el mercado interno y aumentar el volumen que exporta Chile
- Evaluar la aceptación de un producto exportable no tradicional en el mercado norteamericano, europeo y/o latinoamericano.
- Incrementar las ventas de Sociedad Agrícola Las Lilas Ltda.

b. Objetivos Cumplidos

Durante los 24 meses de duración del proyecto, se cumplieron los siguientes objetivos:

- Se inició un nuevo cultivo en suelos de escaso valor agrícola bajo condiciones ambientales que imponen algunas limitaciones.

Este proyecto se inició con 600 metros cuadrados de invernadero a principios de 1993, a los que posteriormente se agregaron otros 600 (1994) y en la actualidad se está en vías de completar la negociación con las firmas proveedoras de plantas para incorporar otros 1.200 metros cuadrados de invernadero a la producción de rosas hacia fines de 1995. El volumen actual no permite exportar, pero se logrará una vez que se cumpla el plan de expansión propuesto para el mediano plazo.

Por otra parte, se ha visto que la rosa es una especie que se adapta perfectamente a las condiciones de suelo imperantes en Las Lilas, lo que facilita su manejo.

- Al iniciar el proyecto se importaron 6 variedades desconocidas hasta ese momento en Chile y, posteriormente, con la duplicación de la superficie dedicada al cultivo de rosas, se introdujeron algunas otras. Esto ha permitido evaluar durante a lo menos 24 meses el comportamiento, la calidad, la productividad, la aceptación en el mercado y la susceptibilidad a enfermedades de estas 6 variedades vinculadas al proyecto, como también de otras 4. Hoy sabemos que algunos productores ya han incorporado algunas de las variedades ensayadas en este proyecto a su explotación.

- Como se indicó, se hizo un seguimiento cercano de la productividad, la calidad, el comportamiento en poscosecha, la respuesta al uso de preservantes, las diferencias en producción y calidad en diferentes estaciones, etc.

- En general, la calidad obtenida es aceptable durante todo el año. Las épocas más calurosas del verano presentan algunos problemas - que básicamente dependen de la variedad - como una menor vida poscosecha y mayor incidencia de oidio, que en algunos momentos puede hacerse limitante e incrementar los porcentajes de desecho.

- La experiencia adquirida durante la ejecución de este proyecto ha permitido mejorar el manejo de los invernaderos, como también capacitar, gracias al aporte de Codigás, a varias personas empleadas por Agrícola Las Lilas en el manejo y cuidado de las calderas. Asimismo, se ha capacitado al personal en el conocimiento y técnicas de manejo del cultivo, de manera tal que hoy en día son personas autosuficientes en su trabajo diario.

c. Otros Objetivos Cumplidos No Especificados en el Proyecto

- Gracias a la colaboración de la Facultad de Agronomía de la Universidad Católica de Valparaíso, se ha logrado obtener una cantidad significativa de antecedentes referidos a la calidad y comportamiento poscosecha de rosas, uso y efecto de preservantes, atmósfera modificada, etc.

- También se comparó el comportamiento en poscosecha de algunas variedades producidas en Las Lilas con muestras de iguales variedades importadas desde Ecuador.

- Durante los últimos meses del proyecto se logró hacer mediciones de intensidad luminica, y comparar el interior del invernadero con el exterior, como también la evolución de la luz durante algunos meses.

d. Objetivos No Cumplidos

- El uso de calefacción para mantener un mínimo de 10 C es insuficiente para romper el ciclo de baja producción en invierno.

- No fue posible enviar muestras a Estados Unidos ya que diversos ataques de oídio a partir de Diciembre de 1994 impidieron tener la calidad y el volumen adecuado. Posteriormente, entre Abril y Junio de 1995, se intentó despacharlas en cuatro oportunidades, pero a juicio del personal de control sanitario en el aeropuerto CAMB, la presencia de oídio impedía su embarque. En su defecto, se despacharon muestras a Ecuador, para que fueran evaluadas por una empresa exportadora.

e. Conclusiones

Los antecedentes generados durante el Proyecto "Producción de Rosas en Invernadero Calefaccionado" han permitido obtener las siguientes conclusiones:

- La combinación de recursos naturales presentes en Agrícola Las Lilas, ubicada al poniente del Aeropuerto Comodoro Arturo Merino Benítez, tales como las características físicas y químicas del suelo, luminosidad, temperatura, humedad relativa y heladas permiten producir rosas en forma exitosa durante a lo menos 9 meses del año.

- El uso de calefacción permite romper el receso invernal. Sin embargo, el umbral térmico mínimo de 10 C que se propuso como temperatura mínima biológica para la especie no permite obtener una producción comercial durante los meses más fríos. Nuestra propia experiencia parcial unida a los antecedentes de técnicos que visitaron el cultivo indican que el mínimo es 18 C. Adicionalmente, puede señalarse que el consumo de gas ha sido similar durante los tres inviernos analizados.

- La calidad obtenida es buena. Esto ha sido avalado por la demanda permanente durante la época de producción de nuestras flores por parte de tiendas de Santiago. Al ser analizadas por una empresa competente del Ecuador, se vio que gran parte

de las variedades cultivadas cumplen los requisitos de calidad adecuadamente.

- La vida poscosecha de las variedades cultivadas en Las Lilas es mayor que la de rosas importadas desde Ecuador.

- La intensidad luminica que se logra al interior del invernadero es equivalente a la que se logra al aire libre a la sombra de un cuerpo sólido, al compararla con la de pleno sol.

- Los resultados obtenidos a través de las investigaciones efectuadas por la Facultad de Agronomía permiten realizar importantes ajustes en el manejo específico de poscosecha para cada variedad en áreas tales como el uso de almacenaje refrigerado, soluciones preservantes, atmósfera modificada, etc. Tales aspectos inciden en el resultado comercial de la explotación ya que permiten disminuir, por ejemplo, el desecho.

Como consecuencia de la implementación y los resultados obtenidos por este proyecto, Sociedad Agrícola Las Lilas amplió la superficie cultivada con rosas durante 1994 a 1.200 metros cuadrados y a la fecha de edición de este informe (Septiembre 1995) ya ha iniciado las acciones tendientes a incorporar otros 1.200 metros cuadrados de invernaderos a la producción de rosas.

Un resultado indirecto de este proyecto es que se ha iniciado durante 1994 la explotación comercial de otras especies de flores, destinadas al mercado local como al internacional.

2. ANTECEDENTES GENERALES

a. Ubicación y Clima

La plantación se realizó en el predio Las Lilas, de propiedad de Sociedad Agrícola Las Lilas Ltda., que está ubicado en el Km 3 del camino Noviciado, Comuna de Pudahuel. Este lugar posee un clima mediterráneo, con marcada concentración invernal de las precipitaciones, un verano seco y prolongado, durante el cual se presentan fuertes vientos provenientes del sur oeste. El invierno se presenta con un extenso período de heladas, que se inicia a fines de Abril o Mayo y termina alrededor de Septiembre.

b. Tipo de Suelo

El suelo donde se realizó la experiencia es poco profundo, de textura arenosa. En profundidad presenta un horizonte característico denominado "duripán", duro y poroso. Luego existe un horizonte constituido por arenas pumiciticas de gran profundidad. Es un suelo plano, cuya capacidad de uso es IIIs-8 y la clase de drenaje 4.

Su composición química es la siguiente:

Nitrógeno	31 mg/kg
Fósforo	28 mg/kg
Potasio	243 mg/kg
M. Orgánica	0,8 %
C.E.	0,70 dS/m
pH	6,1

c. Origen de las Plantas

Al iniciarse el proyecto se importaron desde Holanda plantas de rosa injertadas sobre patrón Canina Inermis. Los cultivares son de colores blanco (cv Tineke), amarillo (cv Aalsmeer Gold), rosado (cv Oceana) y rojo (cvs Dallas, Tineke y Red Success). Al llegar a Chile, se cumplió con las formalidades de revisión que exige el Servicio Agrícola y Ganadero.

d. Invernaderos y Plantación

La plantación se ubicó en un invernadero de 600 metros cuadrados construido en forma de capilla, siguiendo el diseño tradicional usado en la zona de Quillota.

La unidad consta de tres naves de 7,1 mt de ancho por 30 de largo y fue construida con rodrgones de madera de 2 a 3 pulgadas de diámetro y 2,3 mts de largo y tablas de 4 x 1

pulgada y 4 mt de largo. La altura de la nave es 3 mt en la canaleta y 4,4 mt en en cenit.

La plantación se hizo en mesas de 80 cm de ancho y 28 m de largo, separadas por pasillos de 70 cm. Sobre la mesa se pusieron dos hileras separadas por 40 cm. Sobre la hilera, las plantas se distanciaron a 20 cm.

e. Polietileno

Al iniciarse la experiencia, se instaló un polietileno de origen israelí de 150 micrones, garantizado por cuatro años. Este material es distribuido en Chile por la empresa Zamber Ltda., y la garantía es válida sólo si se siguen las indicaciones del fabricante para su instalación. Se siguieron las instrucciones e incluso un miembro de la compañía representante dio su aprobación a la instalación.

Desgraciadamente, al cabo de alrededor de 20 meses, el material comenzó a rajarse y volverse quebradizo. Se enviaron muestras al fabricante en Israel, pero no se consiguió hacer efectiva la garantía.

Entonces, fue necesario cambiar el polietileno. Esta vez se recurrió a una empresa de prestigio en Chile (Productora de Plásticos Pacífico), a la que se mandó hacer el polietileno necesario, en 150 micrones de espesor. Al momento de instalarlo, se vio que la cantidad, calculada por ellos mismos, no era suficiente para cubrir el área total. Después de descartar posibles causas, se comprobó que la empresa se había equivocado en la fabricación, proveyendo un material de 200 micrones. Además de la demora y tener el cultivo al aire libre, fue necesario pagar la diferencia por el plástico adicional, ya que la empresa se negó a asumir su equivocación.

Se relatan estas dos "anécdotas" a fin de resaltar el hecho que las empresas proveedoras del ramo son todavía muy poco confiables y serias.

f. Sistema de Riego

El predio cuenta con pozos profundos para el regadío. Tradicionalmente el agua se acumulaba en un estanque australiano de gran diámetro, pero la alta incidencia de algas, difíciles de controlar, que tapaban frecuentemente los microjet, obligó a instalar un estanque metálico de menor capacidad pero totalmente hermético, de manera que no entra luz y así el sistema de riego funciona sin contratiempos.

El estanque alimenta un sistema compuesto por una bomba de 1,5 HP que alimenta las mangueras en cada mesa de plantación,

con microjets cada 1,5 metro. Además, cuenta con una bomba de 1 HP para inyección de fertilizantes.

g. Fertigación

Toda la fertilización se realiza a través del riego, en forma diaria. Durante las épocas de mayor crecimiento, se complementa con aplicaciones foliares. La formulación se ajusta periódicamente de acuerdo al resultado de análisis foliares. La última fórmula era la siguiente:

- 9 kg nitrato de calcio
- 7 kg nitrato de potasio
- 2 kg fosfato diamónico
- 1 kg sulfato de magnesio
- 1 kg sulfato ferroso
- 0,5 lt ácido fosfórico

h. Sistema de Calefacción

El invernadero se calefacciona con dos calderas Lennox, con impulsión forzada del aire caliente y una potencia de 34.250 Kcal/hr cada una. A cada aparato se conectaron medidores de gas y energía eléctrica.

El aire caliente se distribuye por el invernadero con mangas de polietileno perforadas, suspendidas a 1,6 mt de altura. Los gases de la combustión son ventilados al exterior.

i. Condición Ambiental

Se midió con termohigrógrafos instalados en una caseta meteorológica en el exterior y un soporte en el interior, ambos a 1,5 mt de altura.

j. Modificación de la Condición Ambiental

A fin de aumentar la humedad relativa durante el día en verano, al inicio del período cálido de 1993 se instaló una malla húmeda a un costado del invernadero junto con un sistema de vaporizadores distribuidos en el interior. Se logró algún aumento de la humedad pero no significativo.

Luego se instaló una malla raschell cubriendo todo el invernadero, sobre el polietileno, con lo que se logró disminuir la temperatura interior en aproximadamente 2 grados.

Al año siguiente se instaló malla raschell sobre el cultivo, con lo que también se logró alguna disminución en la

temperatura y también un buen efecto al no producirse botones pequeños como había sucedido el verano anterior.

k. Aprendizaje y Capacitación

La implementación de este proyecto permitió a personal de Agrícola Las Lilas visitar empresas productoras de Ecuador y Colombia, y empresas comercializadoras de Miami (1993). También fue posible visitar la Feria NTV (1994) y empresas productores de varios tipos de flores en Holanda.

Adicionalmente, se asistió al Curso "Taller de Especies Florales Exóticas" dictado por la Facultad de Agronomía U.C.V. en Noviembre de 1994.

También se recibió un alumno de la Escuela de Administración Agrícola de Paine, dependiente de la SNA, en práctica profesional durante el verano 94/95, quien pudo aprender del manejo de plantas de rosas.

Las visitas técnicas quincenales de la Facultad de Agronomía permitieron el entrenamiento del personal directamente a cargo del cultivo.

l. Visitas de Técnicos

Tal como se detalló en los informes anteriores, se recibió la visita de diversos técnicos cuya experiencia permitió mejorar algunos aspectos del manejo del cultivo como asimismo del clima interior.

m. Iluminación Artificial

A fin de disminuir la baja producción invernal, se instaló a fines de Julio de 1995 una guirnalda de ampolletas a todo el largo de una de las mesas del cv. Tineke. En principio, es posible apreciar una mejor brotación, pero el resultado no será cuantificable sino hasta el inicio de la cosecha de la temporada, a principios de Octubre.

n. Consultoría Facultad de Agronomía U.C.V.

Al iniciarse el proyecto, se suscribió un "Acuerdo de Trabajo" con esta Facultad. Esto permitió contar con una visita técnica quincenal durante 27 meses y elaborar 5 informes en relación a ensayos de poscosecha, que se han agregado a los informes parciales o a este informe final.

o. Organización de la Investigación

Este proyecto fue desarrollado por Sociedad Agrícola Las Lilas Ltda. y contó con la participación de la Facultad de Agronomía de la Universidad Católica de Valparaíso y de la empresa Codigás.

En la elaboración del proyecto y su ejecución participaron por parte de Las Lilas:

- Sr. José Luis Santa Cruz L., Director del Proyecto
- Ing. Agr. Sr. Alejandro León S., Coordinador del Proyecto
- Sr. Hernán Villavicencio F., técnico agrícola a cargo de la ejecución de labores

Por parte de la Facultad de Agronomía:

- Ing. Agr. Sra. Gabriela Verdugo R., Jefe Proyecto y Asesor Técnico U.C.V. en aspectos relacionados al manejo del cultivo y diseño experimental
- 5 alumnos memorantes que participaron en la preparación y ejecución de los ensayos de laboratorio

Por parte de Codigás:

- Ing. Sr. Patricio Albornoz A. e Ing. Sr. Camilo González M., ambos en calidad de asesores térmicos, para diseñar modificaciones estructurales o de manejo que permitieron un mejor manejo de la temperatura en los invernaderos.

3. PRESENTACION Y DISCUSION DE RESULTADOS

a. Producción

Durante el periodo analizado se produjeron un total de 58.000 varas, incluyendo 11.300 de desecho (19,5%). Del total, un 6,9% corresponde a la variedad Red Success, 18,7% a Kardinal, 10,9% a Dallas, 19,0% a Tineke, 27,7% a Aalsmeer Gold y 16,5% a Oceana (Cuadro 1).

El lapso de tiempo considerado en este informe incluye dos veranos y tres inviernos. En ambos veranos se produce un peak en la producción total (Figura 1) en Diciembre que disminuye paulatinamente hacia el otoño. Durante la primera temporada de producción no se registra producción en Febrero debido al "descanso". Este criterio no se siguió durante la segunda temporada, cuando se produjeron alrededor de 2.000 unidades en ese mes.

Es necesario destacar que durante el segundo y tercer invierno, la producción llega a un mínimo durante Agosto. Aun cuando Agosto 1995 no está considerado en la estadística presentada, podemos señalar que la producción fue casi nula, y que, tal como en el año anterior, la producción se iniciará hacia fines de Septiembre, repitiendo la curva de 1994.

Así, se puede ver que la curva de producción total muestra un claro comportamiento estacional, que no fue posible modificar con el uso de la calefacción a 10 C. Hay que señalar que, sin embargo, durante Mayo y Junio de 1995 la calefacción se mantuvo a un mínimo de 18 C, lo que explica la mayor producción en los meses invernales respecto de 1994 (59,8% y 18,7% de aumento en la producción de junio y julio respecto del mismo mes del año anterior) (Cuadro 1 y Figura 1).

La producción de los meses cálidos de 1994/95 registra un incremento de 21,6% al comparar el periodo Julio - Mayo del 93/94. Esto también en el porcentaje producido cada mes: octubre, noviembre, diciembre 1994 y enero 1995 concentran el 35,6% de la producción; los mismos meses del año anterior totalizan sólo 26,6%. Esto se explica por la edad de la planta por una parte, y porque la temperatura media durante el primer peak fue del orden de 18 C, mientras que durante el segundo fue del orden de 24 (esto se aprecia claramente al sobreponer las figuras 1 y 30).

Durante cada uno de los meses de "invierno" (Mayo, Junio, Julio, Agosto) se logra entre un 3% y 6% del total producido. De esta forma, si se suman los tres inviernos, se logra alrededor de un 16% del total. En todo caso, la producción del segundo invierno duplicó la del primero, cuando las plantas estaban iniciando la producción. Tal como en el caso del verano, esta diferencia puede explicarse también por la evolución de la temperatura en los periodos fríos: cuando la

temperatura media baja de 18 , se inicia el descenso de la producción de invierno (sobreponer figuras 1 y 30).

b. Productividad

En este tema, se señaló en el proyecto original (Términos de Referencia, segunda página) que el estándar comunmente aceptado en los países productores es de 1,5 vara/planta/mes. Hoy podemos afirmar, luego de la experiencia local y de visitar Ecuador, Colombia y Holanda, que este es un criterio muy general y que hay importantes efectos que considerar debidos al patrón, la variedad, el clima, etc. En plantas sometidas a igual manejo, como en este caso, se ha constatado diferencias en productividad importantes: la media de Red Success es de 0,64, mientras que la de Aalsmeer Gold es de 1,5. Esta diferencia puede explicarse, entre otros factores, por el largo de varas. La primera produce principalmente varas de 90, 80 y 70 cms mientras que la última se concentra entre 60, 50 y 40 cms. Producir varas más largas requiere de más tiempo, lo que disminuye la productividad (Cuadro 5 y Figura 2).

Por otra parte, aunque la cantidad mensual que llega a producir una planta de Aalsmeer Gold es alta, bajo las condiciones locales la calidad es pobre (varas débiles, alta susceptibilidad al oidio, botón pequeño en verano, etc.)

c. Desecho

Se produjeron 11.320 unidades de desecho (19,5%). Las causales son principalmente las siguientes (Cuadro 3 y Figura 2):

- varas inferiores a 40 cms y poco vigorosas. Generalmente se producen en Aalsmeer Gold y Kardinal, Tineke.

- oidio: se presenta en Aalsmeer Gold, Red Success, Kardinal. Como puede verse en el Plan Sanitario presentado en los informes parciales y éste, las aplicaciones de fungicidas son permanentes y periódicas. Ello no evita sufrir severos ataques durante los meses más cálidos.

- botones muy abiertos: la mayor incidencia de este problema se produce en verano, ya que con las altas temperaturas, el botón pasa muy rápido del estado "cerrado" al de "abierto". Se produce especialmente en Kardinal, Dallas, Tineke.

- botones doblados o cuello de cisne: este problema se produce en el período de temperaturas altas. Las variedades más afectadas son Tineke y Oceana.

- ennegrecimiento del botón. Este problema se produce en los meses más calurosos y de mayor luminosidad en las variedades rojas (Dallas, Red Success y Kardinal), afectando un cierto porcentaje de pétalos externos.

La forma de la curva del desecho sigue a la de la producción, lo que indica que durante los meses cálidos aumenta la producción y también aumenta el desecho. Sin embargo, el porcentaje de desecho se mantiene relativamente constante, a excepción de algunos meses, como por ejemplo febrero, en que el mercado se reduce fuertemente. Durante estos meses (por ejemplo Octubre, Noviembre, Diciembre, Enero) se acumula el 59,2% del desecho producido en el período que se informa, mientras que en los meses fríos (Mayo, Junio, Julio, Agosto), se acumula aproximadamente un 21%.

Respecto a la participación de cada variedad en el total del desecho, Aalsmeer Gold aporta un 30,4%, Kardinal 18,6%, Tineke 17,8%, Oceana 14,6%, Dallas 11,2% y Red Success 7%.

Al observar el Cuadro 4 "Porcentaje de Desecho" se verá que la proporción de desecho durante los primeros meses de producción es muy alta, debido a que las primeras cosechas no tenían el largo adecuado y se buscaba entrar en un mercado desconocido, por lo que el criterio de selección debía ser más riguroso. Como ya se indicó, el porcentaje medio de desecho para todo el período es de 20% aproximadamente, con una desviación muy baja. Esto no significa que no existan meses con valores muy superiores al promedio, especialmente durante el verano. Así, en meses como diciembre y febrero, en que la comercialización se dificulta y las temperaturas hacen disminuir la vida poscosecha, el porcentaje sube. Ocasionalmente, en algunos meses de invierno, algunas variedades presentan porcentajes inusualmente altos, debido a brotes violentos de oidio, difíciles de controlar.

d. Comportamiento Varietal

Red Success: (Figuras 4 a 7) variedad roja, vara larga, cuyo botón presenta algunos pétalos externos con una coloración blanca indeseable; el tamaño del botón habitualmente es proporcionado al largo de vara, sin embargo es poco resistente, más bien blando.

La curva de producción presenta varios peak, debido a que entra habitualmente en períodos de escasa o nula producción. Presentó el mayor peak en diciembre 94 cuando llegó a más de 800 varas.

La curva de producción presenta varios peak, debido a que en los períodos intermedios hay escasa o nula producción. La curva del desecho muestra una evolución algo diferente de la curva de producción, ya que en un principio, las preferencias

del mercado se orientaban hacia los colores rojos. Sin embargo, con el tiempo el gusto cambió hacia colores pasteles, lo que hizo más difícil la comercialización y bajó los precios de las variedades rojas.

La productividad de esta variedad es baja (media de 0,62).

Una proporción importante de las varas se ubica entre los 70 y 90 cms y sólo hay varas de 50 en algunos meses puntuales.

Kardinal: (Figuras 8 a 11) variedad roja brillante, de vara corta (50 ó 40 cms), botón bien formado y buena vida poscosecha. Como es de vara corta, es una variedad muy productiva, que después de cada peak entra en largos periodos de receso. Esto se produjo con marcada intensidad luego de diciembre 93, cuando produjo 1.300 unidades. En febrero siguiente su producción fue cero. Este receso duró hasta agosto 94, cuando se inició un nuevo peak que culminó en diciembre, con un brusco descenso en enero, para terminar con niveles muy bajos en el periodo julio - agosto 95.

La causal de desecho fundamental es la vara corta y botones que abren con gran velocidad en verano.

La productividad media es de 1,08 vara/planta/mes, pero con una alta desviación, ya que como se explicó hay largos periodos de receso y seguidos por una gran producción.

Se aprecia una cierta tendencia estacional en la longitud de varas: hacia el invierno aparecen varas de 80, 70 y 60 cms, disminuyendo la proporción de 50 y 40, que son las medidas dominantes en los meses más cálidos.

Dallas: (Figuras 12 a 15) variedad roja, vara larga (90, 80 y 70 cms), botón muy firme y forma triangular muy bien definido, follaje verde brillante, de grandes folíolos, vara sin espinas y muy buena vida poscosecha. Su principal limitante es la productividad. Es una variedad muy demandada pero que crece muy lentamente. Además, las altas temperaturas del verano afectan fuertemente el tamaño del botón. La producción a partir del primer peak de diciembre fue errática, mientras que fue más constante a partir del segundo. En ambos inviernos, la producción fue cero.

Respecto del largo de varas, se aprecia que las varas de 90 cm desaparecen después de diciembre 94, que las varas de 80 tienden a disminuir en todo el periodo y a medida que el verano avanza, aumenta la proporción de varas más cortas, como las de 60 cms, debido probablemente al efecto de la temperatura y la luminosidad sobre la velocidad de crecimiento. Esto influye también en la productividad ya que aunque la media es 0,79, hay meses que alcanza 1,6 ó 2.

Tineke: (Figuras 16 a 19) variedad blanca, de vara delgada y medianamente larga (se distribuye principalmente entre los 50 y 70 cms), cuya poscosecha es más breve que otras variedades. Su productividad es buena (superior a 1 vara/mes). Tiende a producir gran cantidad de ciegos en invierno (brotes sin botón floral, debido a la baja intensidad lumínica). Presenta peaks muy marcados de producción, los que tiende a recuperar con facilidad. Las principales causales de desecho son varas muy delgadas en verano, cabeceo (caída del botón) pronto después de cortada, alta susceptibilidad al oidio, y también varas cortas en invierno.

No parece haber efecto estacional muy marcado sobre la distribución del largo de varas.

Aalsmeer Gold: (Figuras 20 a 23) variedad amarilla, de vara corta (en verano principalmente de 40 - 50 cms y en invierno de 50 - 60 cms), tiende a ser muy productiva en el verano, pero con varas de baja calidad. Es altamente susceptible al oidio y el tamaño del botón se ve fuertemente afectado por el calor. Las principales causales de desecho son botones pequeños en verano, varas corta, presencia de oidio, ocasionalmente botones con pocos pétalos.

En esta variedad es posible apreciar un marcado efecto estacional sobre la longitud de las varas: a medida que aumenta la temperatura, disminuye la proporción de varas largas (70 y 60 cms), aumentando aquellas más cortas (50 y especialmente 40 cms).

Oceana: (Figuras 24 a 27) variedad rosada, de vara larga (80 - 70 cms), vigorosa y sin espinas, de follaje verde oscuro opaco, botón triangular firme. Produce un peak principal en Diciembre y luego otro menor en Mayo. Tiene buena vida de poscosecha y su productividad es buena, a pesar de ser de vara larga.

Se aprecia efecto estacional sobre la longitud de las varas, aumentando la incidencia de varas de 60 y 50 cms en meses de mayor temperatura, como diciembre, enero, febrero, marzo y abril.

e. Condiciones Ambientales (T y H. Relativa y Heladas)

- Temperatura Máxima (Figuras 28 y 29)

Como es de esperar, las temperaturas máximas son mayores en el interior del invernadero que al aire libre, en cualquier momento del año. De la curva del exterior, se observa que tanto el verano 95 como el invierno de 1995 fueron más extremos que los de 1994 y que llegaron a niveles parecidos a los de 1993, que fue el más frío de la serie analizada.

Durante los tres inviernos, el efecto invernadero hizo que las máximas se ubicaran, en general, en torno de los 20-25 C, mientras que en el exterior se ubicaron más bien cerca de los 15 C.

Durante los meses más calurosos, el exterior muestra valores máximos cercanos a los 30 C en 1993/94 y entre los 30 - 33 C en 1994/95, mientras que en el interior del invernadero se alcanzan casi los 35 C, aun cuando en los meses calurosos el invernadero permanece abierto día y noche por los cuatro costados.

Cabe indicar que la temperatura del interior fue mayor durante el verano 94/95 debido probablemente a que durante el verano anterior se había instalado una malla raschell de 50% de sombra sobre el invernadero, de manera que toda la estructura estuviese sombreada. En cambio, durante el último verano se instaló malla directamente sobre el cultivo, de manera de disminuir tanto la luz directa como la indirecta que incide sobre las plantas. Aun cuando el efecto sobre la temperatura fue menor, se logró mejorar el tamaño de los botones.

- Temperatura Media Semanal (Figuras 30 y 31)

La comparación de ambas curvas muestra que el invernadero logra atenuar las oscilaciones. Así se ve que aun cuando las temperaturas de verano son mayores (llegan a 22 y 25 en los dos veranos), también los son en los inviernos, ya que las mínimas son del orden de 14 - 16 , mientras que en el exterior son cercanas a 6 - 8 .

Por otra parte, si se compara la curva del interior del invernadero con las curvas de producción de las variedades, se ve que las alzas de producción se corresponden con las alzas de temperatura.

- Temperatura Mínima Semanal (Figuras 32 y 33)

La menor oscilación en el interior del invernadero se aprecia también en las mínimas. Durante la mayor parte del periodo oscilan entre 6 y 12, salvo entre las semanas 15 y 25 de 1995, que corresponde al periodo en que se mantuvo un mínimo de 18 (Nota: las diferencias entre los 18 propuestos y lo que aparece en las curvas indicadas y el cuadro 7 se deben a diferencias instrumentales: las mediciones gráficas están hechas con termohigrógrafos mientras que el sistema de calefacción funciona con termostatos individuales para cada caldera).

En el caso de la curva del exterior, puede apreciarse que durante los periodos frios, la mínima semanal (que es un promedio compuesto por las observaciones diarias durante toda la semana) llega a valores de -2, mientras que los periodos calurosos son relativamente parecidos a los del interior, aunque algo inferiores.

De la observación de esta curva, es necesario mencionar el hecho que al aire libre se producen, durante una proporción importante de cada año, temperaturas mínimas bajo los 10 C.

- Humedad Relativa Máxima Semanal (Figuras 35 y 36)

El análisis de esta variable no tiene mayor importancia, ya que durante todo el periodo analizado, tanto el exterior como el interior muestran porcentajes superiores al 70%. Esto se explica porque durante todo el año, aún en los meses más cálidos, las noches son húmedas y presentan niveles de humedad relativa altos.

- Humedad Relativa Mínima (figuras 37 y 38)

Tanto el interior como el exterior evolucionana en forma similar durante el año, con máximos entre las semanas 20 y 30 de cada año (mediados de mayo a fines de julio aproximadamente) y con mínimos en el periodo comprendido entre las semanas 40 y 20 (Octubre a Mayo).

Al comparar las curvas de humedad relativa mínima de ambos ambientes con las correspondientes de temperatura media se aprecia que su comportamiento es exactamente inverso (Figuras 30, 31, 37 y 38).

- Horas sobre 28 C, Horas Bajo 10 C y Horas Bajo 65% H.R.
(Figuras 39 a 44)

De acuerdo a los antecedentes bibliográficos disponibles, la rosa es una especie que debiera cultivarse en un ambiente que no sobrepase los 28 C, no sea menor a los 10 C y con humedad relativa ambiental no sea inferior a 65% ya que de lo contrario se afectan algunos aspectos de la calidad de las rosas. Estas condiciones se logran muy bien en la sabana colombiana y algunos puntos de la sierra ecuatoriana y peruana.

El análisis de las condiciones locales permite llegar a algunas conclusiones preliminares.

En cuanto a temperaturas sobre 28 C, la curva del exterior no muestra horas sobre 28 desde la semana 14 a la 40 en 1993, desde la 16 a la 38 en 1994 y desde la 22 a la 34 por lo menos en 1995, mientras que, por el contrario, al interior del invernadero los periodos sin horas sobre 28 son escasos. Dentro del invernadero se produce un alza de temperatura 10 semanas antes que se produzca al aire libre. Esto explica por qué las plantas brotan antes dentro del invernadero. Más hacia el verano, ambas curvas casi se igualan, presentando el invernadero temperaturas mayores siempre.

También pueden apreciarse diferencias entre años: tanto el exterior como el interior se aprecian más calientes en el periodo 94/95 que en 93/94. Así, si en este último verano se llegó a un máximo semanal de 30% de horas sobre 28, mientras que en el primero se llegó a más de 40%. En el exterior, el 93/94 llegó a un máximo de 22%, en 94/95 llegó a 38%.

Las curvas de horas bajo 10 son similares en ambos ambientes entre las semanas 40 y 20 (Octubre a Mayo), es decir, el periodo de mayor temperatura. Sin embargo, entre las semanas 20 a 40 (Mayo a Fines de Septiembre) se producen diferencias apreciables debido al efecto de la calefacción: así, por ejemplo, durante el invierno de 1993 el exterior muestra semanas con 60 hasta 80% del tiempo bajo 10, mientras que dentro del invernadero se produce alrededor de un 10%.

La cantidad de horas bajo 65% de humedad relativa muestra un claro comportamiento estacional. Obviamente, durante el invierno es cuando menos horas bajo este mínimo se producen (entre 10 a 30%), mientras que durante el verano se llega al 50 - 70% del tiempo bajo 65%.

Estos tres aspectos ambientales comentados parecen tener algún efecto sobre la producción de rosas:

* las altas temperaturas podrían achicar los botones. Sin embargo, hay aquí un efecto varietal puesto que algunas muestran el mismo tamaño durante todo el año. Se ha visto que

se afectan los cultivares Dallas, Aalsmeer Gold y Kardinal, pero se ha logrado mejorar el resultado al sombrear el cultivo.

* la baja humedad relativa podría afectar el tamaño de las hojas. Sin embargo, aquí también parece haber un efecto varietal, puesto que no se han apreciado diferencias a lo largo del año, como por ejemplo en Kardinal.

* finalmente, la temperatura baja está claramente asociada a la disminución de la producción durante el invierno.

- Heladas

durante el invierno del 95 la cantidad de heladas fué de 31 teniendo al contrario de los años anteriores la primera en el mes de Abril y la ultima el 14 de Agosto. Respecto al año pasado fué de similares características, solamente tuvimos 23 heladas durante el invierno, al contrario de los dos primeros años las temperaturas mínimas superaron en cantidad de días, obteniendo en el año 93 un total de 62 heladas durante ese invierno.

f. Consumo de GLP

La fuente de energía utilizada para calefaccionar el invernadero fue el gas licuado de petróleo. Al interior del invernadero se instalaron dos calderas Lennox que cuentan con un sistema de propulsión de aire caliente y se accionan automáticamente por medio de termostatos. El aire caliente es distribuido a lo largo del invernadero por una manga plástica conectada a cada caldera con perforaciones a ambos lados. Se comprobó que la homogeneidad de la temperatura dentro del invernadero es alta.

Durante los tres inviernos los termostatos fueron regulados para que las calderas comenzaran a funcionar cada vez que la temperatura alcanzase 10° C.

Hubo dos excepciones a la fórmula anterior:

- durante el invierno de 1994 se dividió el invernadero en dos mediante una "pared" de polietileno. En un sector, la caldera se mantuvo en 10°, mientras que en el otro, se reguló a 15°. Hubo algunas diferencias en la brotación, especialmente porque logró anticiparse en algunos días (dicho de otra forma se rompió más fácilmente el receso invernal)

- durante el invierno de 1995 se regularon ambas calderas a 18° desde el 27 de abril al 2 de Julio. El efecto ha sido difícil de cuantificar, pero se pudo apreciar una mejor

brotación y, desde luego, una demora en llegar a niveles de cero producción (ver curvas de producción).

El consumo de GLP durante el periodo es el siguiente:

Invierno 1993: 5.000 lts.

Invierno 1994: 5.261 lts.

Invierno 1995: 6.297 lts. En este caso, el consumo durante el periodo a 18 fue de 3.569 lts. equivalente a un 56,6% del total.

g. Medición de la Intensidad Luminica

Durante 1995 se pudo medir la intensidad luminica en diferentes épocas del año, tanto en el interior del invernadero como al sol directo y a la sombra, en el exterior (valores expresados en lux):

Fecha	Hora	Interior	Sombra**	Sol
25/4	15:30	2.400	1.540	7.066
29/5	17:00	2.930	6.636	-
19/6	16:00	11.888	9.125	30.000
1/8*	15:30	7.142	9.780	13.000
5/9	16:30	22.840	24.500	42.250

Fuente: Proy. "Prod. Rosas en Inv. Calefaccionado"
Sociedad Agrícola Las Lilas ltda.

* El día 1 de Agosto estaba nublado a seminublado

** Las mediciones "a la sombra" están tomadas a la sombra de una pared de ladrillos

Esta mediciones permiten algunas observaciones interesantes:

- entre abril y septiembre, la intensidad medida al sol directo aumenta casi 6 veces

- al interior del invernadero, aumenta 10 veces

- la reducción de intensidad entre el sol y la sombra es, en promedio, 2,68 veces

- la reducción de intensidad entre el sol y el interior del invernadero es, en promedio, 2,25 veces

- en consecuencia, a) el uso del plástico es equivalente a la sombra que produce un objeto sólido y b) el aumento de intensidad luminica en diez veces al interior del invernadero entre abril (más o menos al inicio del periodo frío) y

septiembre (más o menos al término del período frío) explica la baja producción invernal, asociado a la baja temperatura.

h. Conclusiones de los Ensayos Poscosecha Realizados por U.C.V.

Tanto en este informe final como en los dos informes parciales (mayo 1994 y enero de 1995) presentados a FONTEC, se han incluido los informes de los ensayos realizados por la Facultad de Agronomía de la Universidad Católica de Valparaíso, dirigidos por la Ing. Agr. Sra. Gabriela Verdugo.

A continuación se presenta una síntesis de las conclusiones alcanzadas en esos ensayos:

- Primer Informe. Efecto del Período de Almacenaje Refrigerado y el uso Tiosulfato de Plata sobre la vida de poscosecha de botones cosechados en estado A (comenzando a abrir) y B (cerrado).

Se utilizaron las 6 variedades de este proyecto y se mantuvieron por diferentes tiempos en almacenaje refrigerado.

La vida de poscosecha de rosas fue extendida con respecto a los 8 días consignados en la literatura, tanto con el uso de solución Ácida solamente como al usar solución Ácida con STS, aun cuando hay diferente respuesta según las variedades en el grado de apertura y vida de florero. También se presentó afecto del estado de apertura al momento de la cosecha en algunas variables.

En la variedad Red Success se determinó que existe un efecto de la interacción período de almacenaje - uso de la solución Ácida con o sin STS sobre el grado de apertura. Si se almacenana las flores por un período corto, entonces es irrelevante tanto el estado de apertura en que se coseche como la solución preservante que se utilice.

En la variedad Oceana, para obtener calidad comercial I con 6 y 9 días de almacenaje refrigerado es preciso cosechar con botón en estado de apertura B, situación que no ocurre en períodos cortos.

En la variedad Tineke es importante considerar principalmente el estado de apertura del botón al momento del corte. Con botón cerrado se logra un 100% de calidad comercial I. En segundo lugar es importante considerar el uso de una solución Ácida con STS a la cual esta variedad responde positivamente.

En la variedad Aalsmeer Gold es recomendable ocupar botones en estado de apertura B y/o solución Ácida con STS para

obtener la mejor calidad comercial y la máxima vida de poscosecha observada.

En la variedad Dallas se destaca la eficiencia de ocupar varas con botones en estado de apertura B al momento del corte para obtener la mejor vida de poscosecha, sobre los demás tratamientos.

En la variedad Kardinal se determinó que el uso del botón cerrado al momento del corte y empleo de una solución ácida con STS aumenta el porcentaje de varas con calidad comercial I en un 30 y 20% respectivamente. También se advirtió que el almacenaje refrigerado es excelente hasta los tres días, ya que luego decae la calidad comercial.

En la situación de almacenaje prolongado (9 días a 2 C) se advierte una respuesta positiva al uso de STS en la mayoría de los cultivares.

Se acompañan en el informe 12 fotografías por variedad que muestran el efecto de cada tratamiento.

- Segundo Informe. Efecto del Tiosulfato de Plata sobre la Deshidratación, Rehidratación y Calidad Comercial de Dos Variedades de Rosa Cosechadas en Otoño con Diferentes Periodos de Almacenaje Refrigerado.

Este ensayo se realizó como complemento del primero, para el cual las rosas se cosecharon en verano, a fin de determinar si existe un comportamiento diferente de las varas florales frente al tiosulfato de plata. Se utilizaron las variedades Tineke y Aalsmeer Gold.

La apertura del botón al momento del corte, la solución preservante y el periodo de almacenaje tienen un efecto simple o conjugado sobre la deshidratación, rehidratación, grado de apertura y vida de florero, según la variedad de rosa que se trate.

Del ensayo se desprende que lo que finalmente interesa es el efecto de las distintas variables sobre la calidad comercial, independientemente del efecto que provoquen sobre la deshidratación y rehidratación.

La solución de STS 0,4 mM tiene un efecto positivo sobre todas las variedades evaluadas, aumentando la proporción de varas que se obtienen con calidad comercial I y/o disminuyendo los efectos negativos de una cosecha con botones en estado A y de periodos de almacenaje prolongados (nueve o más días).

La cosecha con botones en estado B entrega una mayor proporción de varas con calidad comercial I en todas las

variedades ensayadas. En el caso de Oceana es conveniente la cosecha con botones en estado B para el almacenaje prolongado (seis o nueve días).

Mientras mayor sea el periodo de almacenaje, menor es la proporción de varas que se obtienen con calidad comercial I.

El uso de una solución preservante de Ácido cítrico pH 3,6 o de STS 0,4nM prolonga la vida poscosecha más allá de los ocho días consignados en la literatura, aun cuando hay diferencia en el grado de apertura, calidad comercial y vida de florero.

En resumen, de ambos ensayos puede señalarse además, lo siguiente:

La solución con STS entrega una mayor proporción de varas florales con calidad comercial I, disminuyendo el efecto negativo de botones cosechados con estado de apertura más avanzado y/o de periodos de almacenaje prolongado.

Tanto la solución de STS como la solución ácida aumenta a más de cuatro e incluso ocho días la vida poscosecha de todas las variedades. En algunos casos, como en la variedad Red Success, hubo varas que obtuvieron vida de florero de 18 días.

Todas las varas florales, incluso las de 18 días de almacenaje refrigerado, presentaron un estado aceptable, pero a mayor periodo de almacenaje refrigerado, menor es la proporción de varas con calidad comercial I.

La cosecha de las varas florales con botones en un estado de apertura menor origina una mayor proporción de varas con calidad comercial I.

- Tercer Informe. Evaluación de Distintos Productos Recomendados para alargar la Vida de Florero de Flores de Corte.

En este ensayo se evaluaron cuatro productos comerciales: Florissant Plus, Fleur Ami, Florissima y Chrysal sobre la vida poscosecha del cultivar Sonate. Al ser mantenidas a temperatura ambiente, el producto que muestra un mejor resultado luego de 6 días es Chrysal.

- Cuarto Informe. Evaluación Preliminar del Empleo de la Tecnología de Atmósfera Modificada en la Conservación Frigorífica de Dos Variedades de Rosas.

En este caso se usaron varas de 40 cm de largo de los cultivares Red Success y Athena (blanca) y tratamientos consistentes en tres mezclas de gases con evaluación a los 10, 20 y 30 días de almacenamiento refrigerado a 4 - 5 C. Las varas se mantuvieron en bolsas de polietileno selladas.

Almacenajes prolongados de 20 o 30 días deterioran la vida de florero de las rosas, independiente de las mezclas de gases usadas; en almacenaje de 10 días no se aprecia efecto detrimental sobre la calidad de la flor.

De las mezclas usadas, la más apropiada ha sido 10% de oxígeno, 5% de dióxido de carbono y 85% de nitrógeno.

La máxima vida de florero obtenida en estas dos variedades es de alrededor de 8 días, independiente del tiempo de almacenaje en cámara y de la mezcla gaseosa utilizada.

La pérdida de peso de ambas variedades es independiente del tiempo de almacenaje refrigerado y de la composición atmosférica inicial.

En Athenas, ni la composición atmosférica ni el tiempo de almacenaje refrigerado afectan el consumo de agua durante la vida de florero.

En Red Success sí existe efecto de la composición sobre el consumo de agua.

El almacenaje refrigerado prolongado y en seco afecta la calidad de las flores, acelerando los síntomas de senescencia, aun cuando se mantengan en atmósfera modificada.

- Quinto Informe. Ensayo de Comportamiento de Rosas en Viaje Simulado.

Este ensayo se realizó con cuatro variedades y muestras producidas tanto en Las Lilas como en Ecuador.

Se sometieron a un viaje simulado, que contempló tiempos de traslado y tiempos de espera por 24 horas a temperatura ambiente entre el 14 y el 22 de agosto para aquellas provenientes de Las Lilas y entre el 29 de agosto y el 3 de septiembre para las de Ecuador.

Luego de este viaje simulado las rosas se colocaron en cajas y en cámara (4 C y 85% H.R.) por 40 horas simulando la recepción por parte de un distribuidor.

Luego fueron desempacadas y colocadas en recipientes de 500 cc de agua corriente. Cada recipiente contuvo 3 ejemplares y se realizaron dos repeticiones por tratamiento. Los

resultados se sometieron a analisis de varianza y test de separación de medias de rangos múltiples.

Las variedades fueron Dallas, Tineke, Aalsmeer Gold y Oceana.

Las evaluaciones fueron:

Consumo de Agua a las 24 horas
Consumo de Agua hasta el final de la vida útil
Duración en Florero

Resultados:

Cuadro 1: Consumo de Agua a las 24 hrs de Vida de Florero de Rosas Chilenas (tres varas)

Variedad	Consumo (cc)
Aalsmeer Gold	4,5 a
Dallas	6,5 a
Oceana	7,0 a
Tineke	3,5 a

Cuadro 2: Consumo de Agua a las 24 hrs de Vida de Florero de Rosas Ecuatorianas (tres varas)

Variedad	Consumo (cc)
Aalsmeer Gold	5,0 a
Dallas	5,5 ab
Oceana	10,0 b
Tineke	5,0 a

 Cuadro 3: Consumo de Agua al Término de Vida Util de Varas
 Producidas en Las Lilas*

Variedad	Consumo (cc)
Aalsmeer Gold	157,5 bc
Dallas	217,5 a
Oceana	106,5 ab
Tineke	105,0 c

 *: Fin de vida Util considerado como 50% de flores no
 comercializables

 Cuadro 4: Consumo de Agua al Término de la Vida Util de Varas
 Producidas en Ecuador*

Variedad	Consumo (cc)
Aalsmeer Gold	50,0 a
Dallas	47,5 a
Oceana	75,0 a
Tineke	60,0 a

 *: Fin de Vida Util considerado como 50% de flores no
 comercializables

 Cuadro 5: Duración Máxima de las Rosas (Días para lograr 50% de botón marchito o flor abierta senescente) Producidas en Las Lilas

Variedad	Duración (días)
Aalsmeer gold	4,5 a
Dallas	8,0 b
Oceana	11,0 c
Tineke	4,5 a

 Cuadro 6: Duración Máxima de Rosas (Días para lograr 50% de botón marchito o flor abierta senescente) Producidas en Ecuador

Variedad	Duración (días)
Aalsmeer Gold	1,0 a
Dallas	2,5 b
Oceana	4,5 c
Tineke	1,0 a

De acuerdo a los cuadros 1 y 2 el consumo de agua durante las primeras 24 horas de la vida de florero no depende de la variedad o la procedencia.

En los cuadros 3 y 4 se aprecia que el consumo es diferente según la procedencia. Aquellas varas producidas en Las Lilas consumen más agua ya que tuvieron una vida de florero más prolongada. Entre las provenientes del Ecuador, el consumo de agua es independiente de la variedad.

A partir de los cuadros 5 y 6 se concluye que la duración depende de la variedad: Oceana presenta la mayor duración ya sea producida en Chile o importada desde Ecuador. Por otra parte, y aun cuando no puede compararse estadísticamente, la duración de las rosas chilenas es mayor que las otras probablemente debido a que estas han sufrido un mayor estrés en poscosecha no evaluado por este ensayo, o debido al efecto de la fumigación con bromuro de metilo necesaria para ingresar al país en muchas ocasiones.

Sin embargo, es importante destacar el hecho que las rosas producidas en el extranjero e importadas a Chile pueden presentar una vida útil de florero que en algunas variedades como Tineke y Aalsmeer Gold puede ser de un día.

Respecto a la presentación visual, vale la pena destacar el hecho que Aalsmeer Gold importada presenta un botón más grande y sin la coloración externa rojiza que presentan las de Las Lilas y que la vara de Tineke tiende a ser algo más vigorosa y de follaje algo más grande. Las otras dos variedades presentan aspecto similar.

1. Evaluación de Calidad en Ecuador

A continuación se adjunta copia del informe de la empresa ecuatoriana Florandes, productora y exportadora de rosas, recibido durante Septiembre de 1995. El análisis corresponde a rosas enviadas durante Agosto.

Ing. J. Alejandro

El presente por lo que te informara telefónicamente hemos
concluido la revisión de las muestras provenientes de Sociedad
de Santa Cruz de la cual se realizó un registro
de la información. Actualmente, había algunas dudas sobre todo
relacionadas con la información ya que nos faltaba información. En
tal sentido, se ha establecido un criterio de clasificación para
las muestras que se usan en nuestros análisis de todos
los tipos de muestras.

Se adjunta el reporte de clasificación de las muestras.

Atte. Ing. J. Alejandro

Ing.

Ing.

CEP

Not. Hemos estado sin comunicación
por lo que no pudimos
recibir sus disculpas

J. Fotografías Referidas a la Experiencia

Foto 1: Mesas de cultivo al interior del invernadero con rosas rojas cv Dallas en primer plano. Al fondo se aprecian las calderas sin la manga.

Foto 2: Dos cultivares de rosas al interior del invernadero durante el "descanso" de febrero 1994.

Foto 3: Aalsmeer Gold producida en Las Lilas, 24 horas de florero después de viaje simulado (ver quinto informe UCV)

Foto 4: Oceana producida en Las Lilas, luego de 24 horas de transporte, 50 horas en cámara y 24 horas de florero (ver quinto informe UCV)

Foto 5: Tineke producida en Ecuador, 24 horas después del viaje simulado. Presentan "Cuello de Cisne".

Foto 6: Variedad Athena. Aspecto de la bolsa de polietileno utilizada para ensayo de atmósfera modificada.

Foto 7: Variedad Red Success. Aspecto de la muestra sometida a atmósfera modificada después de 30 días en almacenaje refrigerado. Abundante Botrytis por depósito de agua libre sobre los botones.

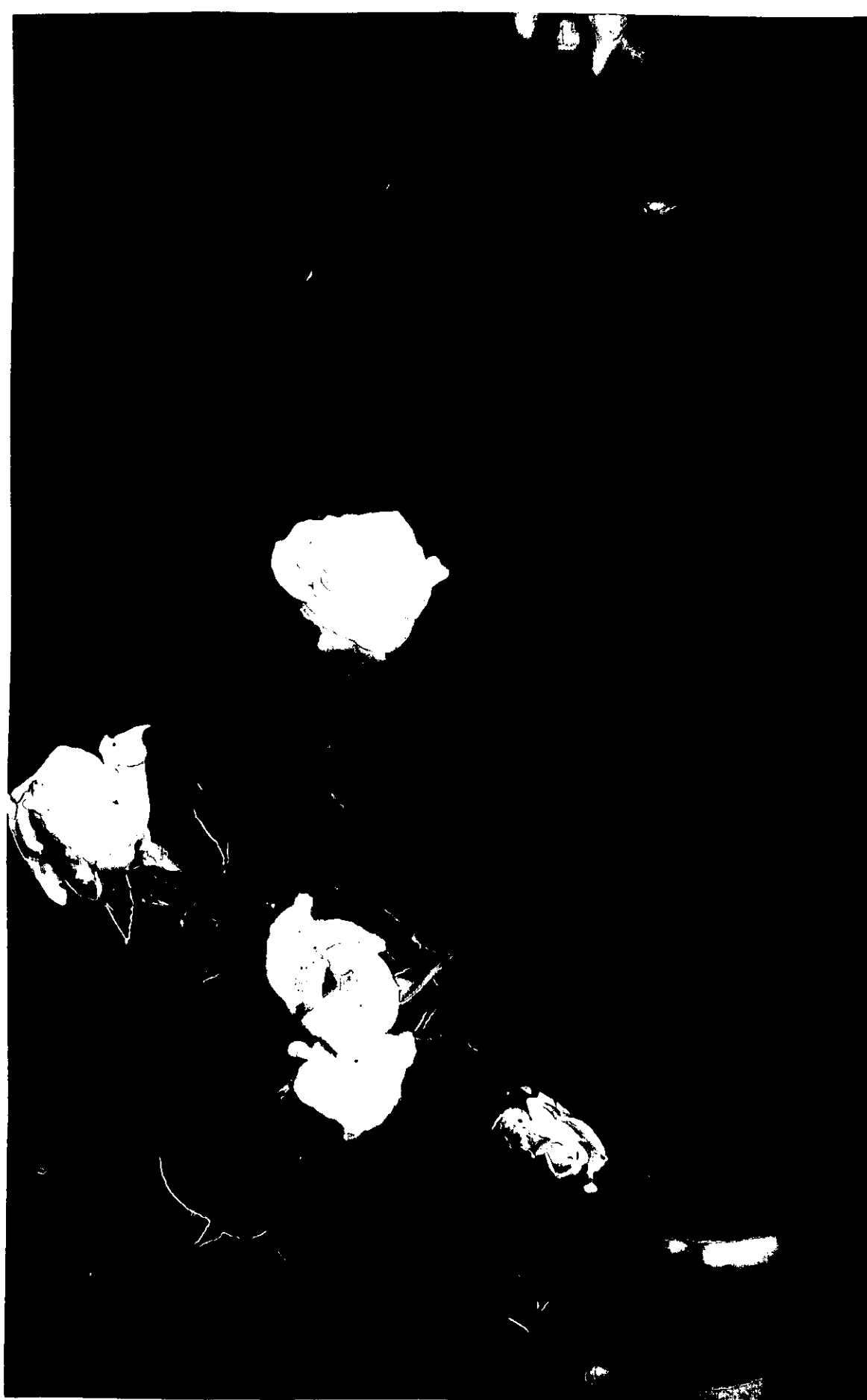
Foto 8: Comparación entre Red success y Athena, después de tratamiento de atmósfera modificada y 10 días de almacenaje refrigerado.



FOTO 1

FOTO 2







F O T O 4



FOTO 5







FOTO 8

Junio	Julio	Agosto	Sept	Oct	Nov	Dic	Enero	Feb	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	TOTAL
58	29	0	23	327	227	832	155	131	181	63	0	252	162	4,035
24	0	0	723	344	1,449	1,582	362	373	218	187	210	176	143	10,871
115	38	0	13	378	244	625	435	467	353	395	321	178	178	6,354
180	44	0	179	976	860	1,230	884	472	385	323	218	123	111	11,056
198	114	129	171	1,142	2,403	2,504	959	281	528	499	513	394	113	16,110
263	104	0	18	488	679	894	687	306	538	306	236	204	239	9,589
830	329	129	1,127	3,655	5,862	7,667	3,482	2,030	2,203	1,773	1,498	1,327	946	58,015

Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Total
1,653	1,682	1,682	1,705	2,032	2,259	3,091	3,246	3,377	3,558	3,621	3,621	3,873	4,035	4,035
5,104	5,104	5,104	5,827	6,171	7,620	9,202	9,564	9,937	10,155	10,342	10,552	10,728	10,871	10,871
2,729	2,767	2,767	2,780	3,158	3,402	4,027	4,462	4,929	5,282	5,677	5,998	6,176	6,354	6,354
5,251	5,295	5,295	5,474	6,450	7,310	8,540	9,424	9,896	10,281	10,604	10,822	10,945	11,056	11,056
6,360	6,474	6,603	6,774	7,916	10,319	12,823	13,782	14,063	14,591	15,090	15,603	15,997	16,110	16,110
4,890	4,994	4,994	5,012	5,500	6,179	7,073	7,760	8,066	8,604	8,910	9,146	9,350	9,589	9,589
25,987	26,316	26,445	27,572	31,227	37,089	44,756	48,238	50,268	52,471	54,244	55,742	57,069	58,015	58,015

Junio	Julio	Agosto	Sept	Octubre	Nov	Dic	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Total
8	9	0	3	43	41	166	95	100	73	39	0	72	42	815
2	0	0	87	31	217	411	100	94	82	67	26	58	26	2,109
9	5	0	2	30	41	125	153	137	113	56	57	41	40	1,276
32	9	0	27	117	163	369	89	157	47	46	50	55	31	2,013
48	36	19	14	148	553	1,102	164	42	66	26	156	113	33	3,449
39	14	0	1	54	122	232	71	67	43	43	56	36	59	1,658
130	73	19	134	423	1,138	2,406	680	605	424	276	345	375	231	11,320

Junio	Julio	Agosto	Sept	Octubre	Nov	Dic	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Total
0.15	0.32	0.00	0.15	0.13	0.10	0.20	0.61	0.82	0.40	0.62	0.00	0.29	0.26	0.20
0.07	0.00	0.00	0.12	0.09	0.15	0.26	0.30	0.25	0.38	0.36	0.12	0.33	0.18	0.19
0.08	0.13	0.00	0.12	0.08	0.17	0.20	0.35	0.29	0.32	0.14	0.18	0.23	0.23	0.20
0.10	0.21	0.00	0.15	0.12	0.19	0.30	0.10	0.33	0.12	0.14	0.23	0.44	0.28	0.18
0.24	0.32	0.15	0.08	0.13	0.23	0.44	0.17	0.15	0.13	0.05	0.30	0.29	0.29	0.21
0.15	0.13	0.00	0.07	0.11	0.10	0.26	0.10	0.22	0.08	0.14	0.24	0.18	0.25	0.17
0.17	0.22	0.15	0.12	0.12	0.19	0.31	0.19	0.29	0.18	0.15	0.22	0.29	0.24	0.20

Junio	Julio	Agosto	Sept	Oct	Nov	Dic	Enero	Feb	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	PRODUCTIV: MEDIA
0.19	0.11	0.00	0.09	1.25	0.07	3.18	0.59	0.50	0.69	0.24	0.00	0.96	0.62	0.62
0.06	0.00	0.00	1.80	0.86	3.60	3.94	0.90	0.93	0.54	0.47	0.52	0.44	0.36	1.00
0.36	0.12	0.00	0.04	1.18	0.76	1.95	1.36	1.46	1.10	1.23	1.00	0.56	0.56	0.79
0.43	0.11	0.00	0.43	2.36	2.00	2.97	2.14	1.14	0.93	0.78	0.53	0.30	0.27	1.07
0.44	0.26	0.29	0.38	2.57	5.40	5.63	2.16	0.63	1.19	1.12	1.15	0.89	0.25	1.45
0.57	0.23	0.00	0.04	1.07	1.48	1.95	1.50	0.67	1.17	0.67	0.52	0.45	0.52	0.84
0.36	0.14	0.06	0.49	1.59	2.55	3.33	1.51	0.88	0.96	0.77	0.65	0.58	0.41	1.01

CUADRO 6: DISTRIBUCION PORCENTUAL LONGITUD DE VARAS SEGUN CULTIVAR

VARIEDAD	LONGITUD												
		MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPT	OCTUBRE	NOV	DIC	ENERO	FEB
RED SUCCESS	90	0.00	0.22	0.20	0.10	0.03	0.00	0.35	0.08	0.07	0.08	0.00	
	80	1.00	0.22	0.42	0.26	0.45	0.00	0.48	0.29	0.39	0.23	0.21	
	70	0.00	0.44	0.27	0.38	0.38	0.00	0.17	0.47	0.54	0.51	0.16	
	60	0.00	0.11	0.11	0.16	0.07	0.00	0.00	0.14	0.00	0.19	0.21	
	50	0.00	0.00	0.00	0.10	0.07	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.42	
KARDINAL	90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	60	0.00	0.03	0.01	0.00	0.00	0.00	0.11	0.13	0.06	0.07	0.09	
	50	0.00	0.97	0.99	1.00	0.00	0.00	0.57	0.42	0.20	0.28	0.37	
	40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.31	0.45	0.66	0.65	0.54	
DALLAS	90	0.36	0.18	0.14	0.05	0.00	0.00	0.09	0.19	0.08	0.07	0.00	
	80	0.36	0.32	0.24	0.18	0.34	0.00	0.45	0.44	0.38	0.26	0.24	
	70	0.12	0.39	0.34	0.27	0.18	0.00	0.45	0.33	0.33	0.49	0.26	
	60	0.11	0.09	0.25	0.36	0.32	0.00	0.00	0.04	0.15	0.15	0.37	
	50	0.05	0.02	0.03	0.14	0.16	0.00	0.00	0.00	0.06	0.02	0.08	
	40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	
TINEKE	90	0.04	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	
	80	0.37	0.05	0.00	0.03	0.00	0.00	0.27	0.21	0.03	0.07	0.21	
	70	0.52	0.41	0.41	0.24	0.14	0.00	0.61	0.25	0.30	0.26	0.19	
	60	0.02	0.48	0.37	0.35	0.39	0.00	0.11	0.32	0.52	0.58	0.18	
	50	0.06	0.07	0.13	0.38	0.48	0.00	0.01	0.15	0.13	0.10	0.21	
	40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.02	0.00	0.20	
A. GOLD	90	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	80	0.01	0.01	0.03	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.15	
	70	0.07	0.07	0.21	0.15	0.00	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.18	
	60	0.62	0.62	0.51	0.38	0.41	0.27	0.09	0.07	0.02	0.03	0.19	
	50	0.30	0.30	0.25	0.45	0.50	0.60	0.49	0.35	0.18	0.31	0.22	
	40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.42	0.57	0.00	0.65	0.26	
OCEANA	90	0.39	0.09	0.14	0.07	0.24	0.00	0.00	0.18	0.05	0.01	0.00	
	80	0.40	0.31	0.32	0.16	0.27	0.00	0.39	0.34	0.30	0.13	0.30	
	70	0.18	0.42	0.35	0.35	0.34	0.00	0.56	0.24	0.52	0.45	0.29	
	60	0.01	0.15	0.17	0.33	0.11	0.00	0.06	0.16	0.10	0.32	0.29	
	50	0.03	0.03	0.02	0.08	0.05	0.00	0.00	0.07	0.03	0.09	0.12	
	40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	

Fuente: Proyecto " Producción de Rosas en Invernadero Calefaccionado
Sociedad Agricola Las Lilas Ltda.

INTERIOR INVERNADERO						EXTERIOR					
TEMPERATURAS						TEMPERATURAS					
SEMANA	MAXIMA	MINIMA	MEDIA	MAXIMA	MINIMA	SEMANA	MAXIMA	MINIMA	MEDIA	MAXIMA	MINIMA
14	25.3	5.8	15.5	88.7	33.0	14	26.5	2.6	14.5	87.1	27.7
15	20.3	7.5	14.3	87.1	50.4	15	26.6	2.5	14.5	87.0	27.7
16	15.7	10.4	13.1	86.9	65.8	16	20.5	8.2	14.1	87.2	32.5
17	15.9	11.3	12.8	87.3	66.4	17	20.5	8.1	14.3	88.7	46.5
18	16.4	7.8	12.2	88.5	54.8	18	25.2	5.9	15.5	89.4	34.7
19	17.7	6.1	11.9	89.3	51.7	19	24.0	8.5	16.3	89.0	46.0
20	25.5	8.5	14.5	83.4	50.5	20	18.0	(0.1)	8.7	95.6	46.0
21	20.5	11.0	19.0	78.6	49.1	21	14.6	(0.4)	7.1	88.7	43.7
22	24.9	9.5	17.2	69.0	43.8	22	15.0	(1.7)	6.6	88.0	41.7
23	24.2	10.9	17.5	78.5	54.4	23	16.5	5.4	10.9	87.0	48.7
24	27.1	8.5	17.8	78.5	46.7	24	14.5	3.0	8.8	88.5	47.7
25	26.4	9.5	17.8	75.6	42.2	25	16.6	1.0	8.8	88.0	46.4
26	25.0	9.8	17.4	79.6	53.2	26	15.2	2.0	9.0	87.9	49.1
27	21.4	10.7	16.0	79.2	59.7	27	11.8	5.0	8.4	87.0	45.6
28	24.5	9.9	17.2	72.5	45.1	28	13.7	(0.4)	6.6	89.0	43.7
29	24.2	10.0	17.1	67.0	39.1	29	17.1	(2.2)	7.4	88.8	34.7
30	24.7	9.1	16.9	73.2	41.6	30	15.1	0.2	7.6	88.9	47.1
31	23.4	7.2	15.3	73.9	53.5	31	13.6	(1.7)	5.9	88.4	39.8
32	28.2	8.7	18.9	77.2	48.0	32	15.5	2.1	8.0	88.6	41.2
33	28.4	6.5	17.4	76.7	39.4	33	17.1	(0.5)	6.8	86.2	33.7
34	29.8	5.3	17.6	76.7	31.0	34	22.5	(0.7)	10.9	87.2	27.9
35	27.1	6.5	16.0	79.5	38.0	35	21.2	2.8	12.0	86.2	31.9
36	30.9	5.7	18.3	79.0	31.7	36	19.3	2.4	10.8	84.7	33.2
37	29.0	5.5	17.2	79.6	36.8	37	19.1	2.1	10.6	84.5	35.7
38	28.2	6.8	17.5	80.7	40.7	38	18.7	4.5	11.6	85.7	43.4
39	27.5	4.5	16.0	76.4	30.7	39	18.2	0.0	9.1	88.0	30.5
40	28.9	7.2	18.0	76.0	34.0	40	16.6	4.3	10.5	84.3	38.7
41	31.6	8.2	19.9	77.5	30.0	41	27.1	7.0	17.1	82.4	30.8
42	28.5	7.8	18.2	76.4	33.7	42	26.0	6.7	16.3	83.0	29.2
43	25.1	4.0	14.5	78.9	36.6	43	19.1	2.4	10.7	84.3	32.5
44	28.2	9.2	18.7	76.3	33.7	44	24.1	8.3	16.3	74.9	29.1
45	29.3	5.9	17.6	80.5	31.4	45	26.7	5.5	16.1	74.0	23.7
46	29.4	6.5	17.9	80.3	30.4	46	27.7	5.5	16.6	76.4	21.7
47	29.5	5.7	17.6	80.0	31.8	47	25.1	3.9	14.5	80.0	26.0
48	31.5	7.0	19.2	79.5	28.1	48	28.0	4.1	16.0	78.0	22.1
49	29.6	8.5	19.0	77.7	39.5	49	27.0	8.2	17.6	67.7	23.5
50	33.0	8.4	20.7	78.7	24.5	50	31.2	7.7	19.5	75.0	24.0
51	30.8	6.5	18.6	82.1	32.0	51	27.6	6.0	16.0	74.2	25.5
52	33.0	8.7	20.9	81.5	29.5	52	29.7	8.6	19.2	73.5	23.7
53	31.9	8.6	20.2	95.7	41.9	53	30.5	9.7	20.1	69.1	24.4
1	31.9	8.0	20.0	95.5	42.1	1	29.7	7.9	18.8	74.8	23.4
2	32.6	11.8	22.2	90.1	42.2	2	31.1	11.0	21.1	67.2	23.7
3	33.4	10.2	21.8	94.0	40.2	3	30.0	9.5	19.8	78.9	27.2
4	30.7	7.5	19.1	93.9	39.2	4	31.0	8.2	19.6	75.5	18.1
5	31.1	8.7	19.9	95.1	38.4	5	31.2	9.2	20.3	71.5	18.7
6	30.2	7.9	19.0	96.7	42.3	6	27.0	5.7	16.4	78.4	23.5
7	30.2	6.9	18.5	95.0	40.0	7	28.8	5.2	17.0	77.1	20.5
8	29.2	7.7	18.5	96.9	44.0	8	28.6	8.2	18.4	74.3	23.2
9	31.7	8.7	20.2	95.0	38.2	9	31.0	9.9	20.5	70.7	22.8
10	30.7	10.2	20.4	96.0	42.0	10	29.8	9.9	19.8	73.6	24.1

11	28.6	7.5	18.8	95.8	41.5 *	11	26.5	6.1	16.3	74.4	22.5
12	29.2	6.7	18.8	95.8	40.5 *	12	26.3	5.5	15.9	72.7	22.7
13	30.7	8.5	19.6	95.2	44.3 *	13	27.0	7.5	17.3	71.5	24.2
14	28.1	5.7	16.9	96.2	43.0 *	14	23.5	3.2	13.4	73.2	22.5
15	30.8	5.3	18.1	96.2	36.2 *	15	28.0	2.1	15.0	73.8	17.4
16	27.5	8.0	17.7	96.7	42.2 *	16	24.5	7.2	15.8	63.0	20.0
17	23.5	9.2	16.4	97.0	40.5 *	17	18.7	9.3	14.0	69.6	22.4
18	23.5	9.1	16.3	94.8	48.7 *	18	22.3	9.5	15.9	75.2	28.4
19	22.8	8.6	15.7	95.3	49.3 *	19	23.5	3.0	13.3	83.5	32.5
20	25.4	8.4	16.9	93.8	52.4 *	20	23.6	2.8	13.2	99.8	45.0
21	21.4	8.9	15.1	97.5	80.9 *	21	14.9	6.7	10.8	100.0	80.0
22	24.7	8.4	16.5	98.0	74.4 *	22	19.4	6.5	13.0	100.0	57.1
23	25.7	8.7	17.2	97.5	63.1 *	23	21.7	5.7	13.7	100.0	58.4
24	22.0	8.0	15.0	98.0	73.8 *	24	15.3	4.0	9.7	100.0	71.5
25	22.7	8.2	15.5	93.5	59.9 *	25	15.0	1.2	8.1	100.0	58.3
26	22.5	8.5	15.5	95.5	65.3 *	26	14.5	1.5	8.0	100.0	66.6
27	22.2	6.2	14.2	95.7	57.6 *	27	15.7	(2.0)	6.8	100.0	58.0
28	24.0	7.5	15.8	99.0	66.2 *	28	17.6	3.2	10.4	100.0	60.1
29	21.8	10.0	15.9	98.5	84.2 *	29	14.5	6.4	10.4	100.0	71.5
30	24.0	9.2	16.6	97.2	67.4 *	30	14.1	2.5	8.3	100.0	71.3
31	29.1	9.7	19.4	96.7	64.2 *	31	17.3	0.7	9.0	100.0	57.6
32	27.5	9.5	18.5	96.0	59.8 *	32	17.1	1.2	9.2	100.0	56.8
33	28.9	9.7	19.3	96.2	56.7 *	33	18.8	1.5	10.2	100.0	54.6
34	26.9	9.3	18.1	97.0	51.9 *	34	19.6	1.6	10.6	100.0	57.3
35	28.4	7.7	18.0	99.1	44.7 *	35	20.5	2.0	11.2	100.0	47.4
36	29.7	8.4	19.0	99.1	51.2 *	36	23.7	6.4	15.0	100.0	49.0
37	26.2	7.2	16.7	97.1	48.1 *	37	21.7	5.6	13.6	100.0	48.5
38	33.7	8.2	16.4	96.2	51.1 *	38	20.7	8.0	14.3	99.7	52.8
39	28.5	9.2	18.9	95.3	48.8 *	39	22.7	7.5	15.1	99.8	57.4
40	34.4	7.0	20.7	96.2	33.5 *	40	28.8	6.6	17.7	99.2	35.3
41	30.3	9.3	19.8	95.7	44.3 *	41	23.3	7.9	15.6	99.5	49.3
42	31.0	3.5	17.3	97.5	35.4 *	42	23.7	2.7	13.2	98.5	36.7
43	32.0	7.0	19.5	96.7	38.9 *	43	25.4	6.2	15.0	100.0	42.7
44	33.2	6.4	19.8	95.7	32.7 *	44	27.7	5.6	16.6	99.8	35.7
45	33.5	8.7	21.1	95.6	35.6 *	45	29.0	8.7	18.9	99.0	38.5
46	35.9	8.3	22.1	93.0	31.8 *	46	29.5	7.9	18.7	97.0	33.9
47	33.5	10.5	22.0	94.1	38.2 *	47	32.2	10.5	21.3	95.5	38.7
48	36.4	10.0	23.2	92.2	33.6 *	48	35.2	10.2	22.7	93.6	32.9
49	35.7	10.3	23.0	92.8	36.8 *	49	30.9	11.0	20.9	92.4	37.7
50	37.4	11.0	24.0	91.7	36.7 *	50	32.7	10.7	21.7	95.8	34.0
51	36.7	13.3	25.0	92.5	36.0 *	51	32.8	11.0	21.9	93.6	35.2
52	36.2	11.0	23.6	93.0	32.9 *	52	32.7	10.5	21.6	94.2	32.1
1	35.0	9.8	22.4	91.1	33.3 *	1	32.2	9.2	20.7	92.9	33.1
2	36.3	12.4	24.3	91.7	38.2 *	2	32.5	12.3	22.4	93.0	35.7
3	35.5	10.5	23.0	93.0	40.5 *	3	30.5	10.5	20.5	91	30.5
4	36.5	9.5	23.0	93.0	40.5 *	4	32.0	10.5	21.2	91.5	30.5
5	32.5	7.5	20.0	90.0	35.5 *	5	29.5	11.5	20.5	91.5	29.0
6	30	7	18.5	95	36.5 *	6	27.5	9.5	18.5	90.5	28.5
7	30.5	9.5	20	94.5	38 *	7	28.5	10.5	19.5	90.5	25
8	29.5	8	18.7	95.5	39 *	8	29.5	8.5	19	93.5	27.5
9	28	7.8	17.9	95	40.5 *	9	30.5	9.5	20	92.5	26.5
10	31.5	8.2	19.8	96	33.5 *	10	33	7.8	20.3	92.4	27.4
11	30	9.2	19.6	94	38.5 *	11	28.7	8.3	18.5	91.4	34.4
12	28.5	9.2	18.8	90.5	39.5 *	12	29.9	8.2	19.1	92.1	32
13	28	8.5	18.2	96	35.5 *	13	29	7.2	18.1	91.9	32.8
14	32	8	20	96.5	32.2 *	14	29.5	6.9	18.2	90.5	30.2
15	33.5	10.5	22	96.5	35.5 *	15	28	8.9	18.4	92.8	32.9
16	29.5	12.5	21	95.5	38.9 *	16	28.6	8	18.3	88.9	29.7
17	25.5	8.5	17	95.5	42.5 *	17	26	4.6	15.3	93	34.5
18	30.5	14.5	22.5	95.3	45.5 *	18	24	8.3	16.1	92.2	45.2
19	32.2	15.3	23.7	92.8	54.7 *	19	24.2	10.2	17.2	92.2	45.4

20	31.2	13.4	22.3	87.2	46.5 *	20	24.8	3.2	14	94.2	36.7
21	26.6	11.4	19	84.8	41.4 *	21	23.8	-1	11.3	93.4	28.4
22	25.6	12.2	16.3	86.8	46.5 *	22	22.7	1.8	12.3	92.5	32.5
23	26.1	13	19.6	89.7	50.1 *	23	21.8	4.8	13.3	90.1	37.2
24	20	6.6	13.3	95.2	68.2 *	24	14.9	1.6	8.2	93.5	52.1
25	21.5	10.2	15.9	95.1	57.2 *	25	13.7	2.4	8	91.1	45.5
26	21.2	14.5	17.8	83.7	69.1 *	26	16	5.5	10.8	89.2	53.2
27	25	10.1	17.5	92.7	63.7 *	27	20	2.9	11.4	90	46.2
28	18.3	8.2	13.3	89	57.7 *	28	14.7	1.4	8	90.7	50.5
29	17.6	7.6	12.6	91.4	59.3 *	29	13	1.6	7.3	91.7	49
30	21.5	8	14.7	86.7	47.1 *	30	10.1	0.2	9.2	89.3	40.4
31	22.7	9.4	16.1	86.8	59.7 *	31	13.8	2	7.9	89.7	49.8
32	23.8	8.5	16.1	83.6	47.4 *	32	19.9	-1.2	7.2	89.9	35.2
33	24.7	9.6	17.1	86.4	48.2 *	33	15.8	1.2	8.5	90.4	40.8
34	26.7	9	17.8	84.5	65.2 *	34	16.4	-2	7.2	88.7	34.2
35	25.5	9.5	17.5	97.7	64.1 *	35	17.9	3	10.5	89.2	44.4

Fuente : Proyecto " Producción de Rosas en Invernadero Calefaccionado"
Sociedad Agrícola Las Lilas Ltda.

CUADRO 8 : CANTIDAD DE HORAS SEMANALES ABSOLUTAS Y RELATIVAS SOBRE O BAJO LIMITES TEORI
ADECUADOS PARA EL CULTIVO DE ROSAS EN DOS DIFERENTES AMBIENTES

INTERIOR INVERNADERO													EXTERIOR												
Hrs			Hrs			Hrs			Hrs			Hrs			Hrs			Hrs							
Sobre			Bajo			Bajo			Sobre			Bajo			Bajo			Sobre							
Sem	280C	%	100C	%	165% HR	%	Sem	280C	%	100C	%	165% HR	%	Sem	280C	%	100C	%	165% HR	%					
14	1.0	10.0	30.0	10.2	49.0	10.3	14	3.0	10.0	33.0	10.2	54.0	10.3	15	8.0	10.0	54.0	10.3	86.5	10.5					
16	0.0	10.0	10.0	10.1	11.5	10.1	16	0.0	10.0	15.0	10.1	23.0	10.1	17	0.0	10.0	24.5	10.1	49.5	10.3					
18	2.0	10.0	23.0	10.1	43.0	10.3	18	0.0	10.0	56.0	10.3	58.0	10.3	19	0.0	10.0	82.0	10.5	46.0	10.3					
20	3.0	10.0	12.0	10.1	35.0	10.2	20	0.0	10.0	61.5	10.4	27.0	10.2	21	0.0	10.0	86.0	10.5	55.5	10.3					
22	2.0	10.0	26.0	10.2	92.5	10.6	22	0.0	10.0	133.0	10.8	46.5	10.3	23	0.0	10.0	78.5	10.4	26.5	10.2					
24	2.0	10.0	70.0	10.4	45.5	10.3	24	0.0	10.0	108.0	10.6	30.0	10.2	25	0.0	10.0	123.5	10.7	31.5	10.2					
26	2.0	10.0	16.0	10.1	25.0	10.1	26	0.0	10.0	111.5	10.7	30.0	10.2	27	0.0	10.0	110.0	10.7	15.0	10.1					
28	0.0	10.0	3.0	10.0	90.0	10.5	28	0.0	10.0	118.5	10.7	47.5	10.3	29	0.0	10.0	124.0	10.7	46.0	10.3					
30	0.0	10.0	37.0	10.2	64.5	10.4	30	0.0	10.0	116.5	10.7	40.0	10.2	31	0.0	10.0	143.0	10.9	33.5	10.2					
32	4.5	10.0	56.0	10.3	43.0	10.3	32	0.0	10.0	104.0	10.6	40.0	10.3	33	0.0	10.0	111.0	10.7	56.0	10.3					
34	20.5	10.1	81.0	10.5	60.5	10.4	34	0.0	10.0	102.5	10.6	66.0	10.4	35	0.0	10.0	94.0	10.6	52.5	10.3					
36	23.5	10.1	73.0	10.4	63.5	10.4	36	0.0	10.0	91.5	10.5	68.5	10.4	37	0.0	10.0	87.5	10.5	65.0	10.4					

```

+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+
138 110.5 10.1 46.5 10.3 54.5 10.3 138 0.0 10.0 78.5 10.5 54.0 10.3 |
+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+
139 7.5 10.0 78.0 10.5 67.0 10.4 139 0.0 10.0 94.0 10.6 89.5 10.5 |
+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+
140 5.5 10.0 40.5 10.2 73.0 10.4 140 0.0 10.0 91.5 10.5 73.5 10.4 |
+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+
141 130.5 10.2 36.5 10.2 78.5 10.5 141 8.0 10.0 49.5 10.3 77.0 10.5 |
+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+
142 121.0 10.1 49.5 10.3 85.5 10.5 142 121.0 10.1 61.0 10.4 90.5 10.5 |
+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+
143 1.0 10.0 68.0 10.4 89.5 10.5 143 0.0 10.0 72.5 10.4 100.5 10.6 |
+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+
144 113.0 10.1 17.5 10.1 87.5 10.5 144 1.5 10.0 23.5 10.1 122.5 10.7 |
+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+
145 124.0 10.1 45.0 10.3 90.5 10.5 145 118.0 10.1 44.5 10.3 98.0 10.6 |
+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+
146 124.0 10.1 36.0 10.2 100.5 10.6 146 112.0 10.1 38.0 10.2 105.0 10.6 |
+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+
147 129.5 10.2 34.5 10.2 96.0 10.6 147 6.5 10.0 50.0 10.3 109.5 10.7 |
+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+
148 140.5 10.2 30.0 10.2 105.5 10.6 148 110.0 10.1 41.5 10.2 115.5 10.7 |
+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+
149 128.5 10.2 13.5 10.1 88.0 10.5 149 110.5 10.1 23.5 10.1 105.0 10.6 |
+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+
150 148.0 10.3 26.5 10.2 109.5 10.7 150 134.5 10.2 18.5 10.1 118.0 10.7 |
+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+
151 135.5 10.2 29.5 10.2 100.0 10.6 151 8.0 10.0 33.5 10.2 118.5 10.7 |
+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+
152 147.0 10.3 19.5 10.1 103.5 10.6 152 128.5 10.2 18.0 10.1 117.5 10.7 |
+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+
153 145.0 10.3 15.0 10.1 83.0 10.5 153 138.0 10.2 7.0 10.0 118.5 10.7 |
+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+
1 138.5 10.2 22.5 10.1 83.0 10.5 1 128.5 10.2 28.0 10.2 113.5 10.7 |
+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+
2 142.0 10.3 5.0 10.0 80.5 10.5 2 137.5 10.2 5.0 10.0 121.5 10.7 |
+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+
3 147.0 10.3 2.0 10.0 78.0 10.5 3 132.0 10.2 7.5 10.0 115.0 10.7 |
+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+
4 131.0 10.2 29.0 10.2 80.5 10.5 4 137.0 10.2 21.0 10.1 116.5 10.7 |
+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+
5 138.0 10.2 15.0 10.1 82.5 10.5 5 137.0 10.2 12.5 10.1 125.5 10.7 |
+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+
6 130.5 10.2 24.0 10.1 79.0 10.5 6 2.5 10.0 47.5 10.3 112.5 10.7 |
+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+
7 127.5 10.2 34.0 10.2 83.0 10.5 7 121.5 10.1 37.5 10.2 125.0 10.7 |
+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+
8 119.5 10.1 30.5 10.2 61.0 10.4 8 114.5 10.1 23.0 10.1 101.5 10.6 |
+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+
9 142.0 10.3 15.0 10.1 86.5 10.5 9 134.5 10.2 12.5 10.1 110.0 10.7 |
+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+
10 131.0 10.2 1.5 10.0 70.5 10.4 10 125.0 10.1 3.0 10.0 112.0 10.7 |
+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+
11 115.0 10.1 27.5 10.2 60.0 10.4 11 111.0 10.1 36.5 10.2 101.0 10.6 |
+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+
12 121.5 10.1 34.5 10.2 57.0 10.3 12 111.0 10.1 40.5 10.2 112.0 10.7 |
+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+
13 126.0 10.2 23.0 10.1 52.0 10.3 13 5.5 10.0 27.5 10.2 116.0 10.7 |
+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+
14 111.0 10.1 48.5 10.3 50.5 10.3 14 3.5 10.0 59.0 10.4 113.5 10.7 |

```

```

+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
115 127.5 10.2 53.0 10.3 50.5 10.3 115 9.5 10.1 73.0 10.4 116.0 10.7 1
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
116 7.0 10.0 32.0 10.2 38.5 10.2 116 1.5 10.0 34.0 10.2 116.5 11.0 1
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
117 1.0 10.0 15.0 10.1 4.0 10.0 117 0.0 10.0 13.5 10.1 72.5 10.4 1
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
118 0.0 10.0 0.0 10.0 0.0 10.0 118 0.0 10.0 0.0 10.0 0.0 10.0 1
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
119 0.0 10.0 0.0 10.0 0.0 10.0 119 0.0 10.0 0.0 10.0 0.0 10.0 1
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
120 1.0 10.0 45.0 10.3 22.0 10.1 120 0.0 10.0 56.5 10.3 27.0 10.2 1
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
121 1.0 10.0 40.0 10.2 4.0 10.0 121 0.0 10.0 55.5 10.3 3.0 10.0 1
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
122 0.0 10.0 49.0 10.3 6.0 10.0 122 0.0 10.0 53.5 10.3 16.5 10.1 1
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
123 0.0 10.0 35.0 10.2 21.0 10.1 123 0.0 10.0 61.0 10.4 19.5 10.1 1
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
124 6.0 10.0 56.0 10.3 9.0 10.1 124 0.0 10.0 76.5 10.5 11.0 10.1 1
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
125 0.0 10.0 78.5 10.5 18.0 10.1 125 0.0 10.0 91.5 10.5 22.0 10.1 1
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
126 0.0 10.0 67.0 10.4 15.5 10.1 126 0.0 10.0 96.0 10.6 12.5 10.1 1
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
127 1.0 10.0 100.0 10.6 20.5 10.1 127 0.0 10.0 121.5 10.7 24.5 10.1 1
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
128 1.0 10.0 68.0 10.4 17.5 10.1 128 0.0 10.0 85.0 10.5 18.5 10.1 1
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
129 7.0 10.0 13.0 10.1 5.0 10.0 129 0.0 10.0 64.0 10.4 7.0 10.0 1
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
130 2.5 10.0 42.0 10.3 12.5 10.1 130 0.0 10.0 99.5 10.6 5.0 10.0 1
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
131 11.0 10.1 43.0 10.3 22.0 10.1 131 0.0 10.0 99.5 10.6 23.5 10.1 1
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
132 13.0 10.1 45.0 10.3 28.0 10.2 132 0.0 10.0 94.0 10.6 29.5 10.2 1
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
133 10.5 10.1 45.0 10.3 29.5 10.2 133 0.0 10.0 93.0 10.6 29.0 10.2 1
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
134 6.5 10.0 53.0 10.3 29.0 10.2 134 0.0 10.0 39.0 10.2 9.0 10.0 1
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
135 11.0 10.1 52.0 10.3 43.5 10.3 135 0.0 10.0 96.5 10.6 41.0 10.2 1
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
136 18.0 10.1 30.0 10.2 35.5 10.2 136 8.5 10.1 57.0 10.3 34.5 10.2 1
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
137 8.0 10.0 32.5 10.2 54.0 10.3 137 0.0 10.0 42.5 10.3 48.5 10.3 1
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
138 4.5 10.0 33.5 10.2 33.0 10.2 138 0.0 10.0 35.0 10.2 28.5 10.2 1
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
139 13.0 10.1 29.5 10.2 46.5 10.3 139 9.5 10.1 32.5 10.2 31.5 10.2 1
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
140 46.0 10.3 29.5 10.2 78.5 10.5 140 121.5 10.1 43.0 10.3 79.0 10.5 1
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
141 25.5 10.2 20.0 10.1 52.0 10.3 141 5.0 10.0 23.0 10.1 42.0 10.3 1
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
142 31.0 10.2 50.0 10.3 85.5 10.5 142 0.0 10.0 49.5 10.3 90.0 10.5 1
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
143 30.5 10.2 32.0 10.2 69.5 10.4 143 7.0 10.0 38.0 10.2 63.5 10.4 1
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
144 39.5 10.2 33.0 10.2 93.5 10.6 144 12.0 10.1 33.5 10.2 91.0 10.5 1

```

```

+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+
145 144.0 10.3 17.0 10.1 87.5 10.5 145 123.5 10.1 13.0 10.1 82.5 10.5 1
+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+
146 152.0 10.3 20.5 10.1 101.0 10.6 146 129.0 10.2 21.5 10.1 100.0 10.6 1
+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+
147 147.5 10.3 5.0 10.0 82.5 10.5 147 131.0 10.2 3.5 10.0 74.5 10.4 1
+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+
148 161.0 10.4 12.0 10.1 99.5 10.6 148 150.5 10.3 15.0 10.1 101.5 10.6 1
+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+
149 162.0 10.4 7.0 10.0 96.0 10.6 149 153.5 10.3 7.0 10.0 89.0 10.5 1
+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+
150 167.5 10.4 5.0 10.0 97.5 10.6 150 153.0 10.3 7.0 10.0 97.0 10.6 1
+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+
151 169.0 10.4 0.0 10.0 98.5 10.6 151 143.0 10.3 5.0 10.0 88.0 10.5 1
+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+
152 152.0 10.3 1.0 10.0 86.0 10.5 152 140.5 10.2 13.0 10.1 89.0 10.5 1
+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+
1 161.5 10.4 9 10.1 108 10.6 1 150.5 10.3 10 10.1 112 10.7 1
+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+
2 160.5 10.4 0 10.0 98 10.6 2 163.5 10.4 0 10.0 102.5 10.6 1
+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+
3 54 10.3 0 10.0 86.5 10.5 3 162.5 10.4 0.0 10.0 115 10.7 1
+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+
4 147.3 10.3 0 10.0 88 10.5 4 42 10.3 0.0 10.0 101.5 10.6 1
+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+
5 52 10.3 3 10.0 95.5 10.6 5 47 10.3 5.0 10.0 112 10.7 1
+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+
6 36 10.2 14 10.1 94 10.6 6 32 10.2 16.0 10.1 110 10.7 1
+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+
7 28 10.2 8 10.0 83 10.5 7 25 10.1 12.0 10.1 123 10.7 1
+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+
8 122.5 10.1 12 10.1 70.5 10.4 8 19 10.1 24.5 10.1 116 10.7 1
+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+
9 36 10.2 9.5 10.1 60 10.4 9 28 10.2 19.0 10.1 110.5 10.7 1
+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+
10 132.5 10.2 3 10.0 57 10.3 10 28 10.2 14.5 10.1 79.5 10.5 1
+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+
11 21 10.1 2.5 10.0 52 10.3 11 119.5 10.1 12.5 10.1 97 10.6 1
+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+
12 126.5 10.2 0 10.0 50 10.3 12 124.5 10.1 3.5 10.0 84 10.5 1
+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+
13 127.5 10.2 0 10.0 43 10.3 13 22 10.1 12.0 10.1 86 10.5 1
+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+
14 23 10.1 3.5 10.0 43.5 10.3 14 20 10.1 7.5 10.0 94 10.6 1
+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+
15 18 10.1 7 10.0 34 10.2 15 115.5 10.1 9.0 10.1 82.5 10.5 1
+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+
16 19 10.1 15 10.1 30 10.2 16 14 10.1 23.5 10.1 78 10.5 1
+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+
17 23 10.1 6.5 10.0 32 10.2 17 9.5 10.1 15.0 10.1 69 10.4 1
+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+
18 25 10.1 8 10.0 24 10.1 18 6 10.0 21.5 10.1 47.5 10.3 1
+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+
19 24 10.1 11 10.1 27 10.2 19 2 10.0 26.0 10.2 42 10.3 1
+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+
20 123.5 10.1 6 10.0 35.5 10.2 20 2 10.0 72.5 10.4 56.5 10.3 1
+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+
21 4 10.0 2 10.0 37.5 10.2 21 2 10.0 89.5 10.5 59 10.4 1
+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+
22 2 10.0 0 10.0 32.5 10.2 22 0 10.0 87.5 10.5 61.5 10.4 1

```

123	3	10.0	1	10.0	36	10.2	123	0	10.0	72.5	10.4	67	10.4
124	0	10.0	86	10.5	12.5	10.1	124	0	10.0	105.5	10.6	32.5	10.2
125	0	10.0	39	10.2	25	10.1	125	0	10.0	115.5	10.7	42.5	10.3
126	0	10.0	0	10.0	12	10.1	126	0	10.0	68.0	10.4	36.5	10.2
127	3	10.0	41.5	10.2	12.5	10.1	127	0	10.0	100.5	10.6	39	10.2
128	0	10.0	69	10.4	19	10.1	128	0	10.0	127.0	10.8	28	10.2
129	0	10.0	96.5	10.6	15.5	10.1	129	0	10.0	129.0	10.8	35.5	10.2
130	0	10.0	70	10.4	31.5	10.2	130	0	10.0	106.0	10.6	53	10.3
131	2	10.0	46	10.3	16.5	10.1	131	0	10.0	114.0	10.7	35	10.2
132	1	10.0	87	10.5	32.5	10.2	132	0	10.0	107.0	10.6	59	10.4
133	1	10.0	35	10.2	34	10.2	133	0	10.0	114.5	10.7	48.5	10.3
134	0	10.0	74	10.4	18.5	10.1	134	0	10.0	109.0	10.6	59	10.4
135	4.5	10.0	52.5	10.3	21.5	10.1	135	0	10.0	92.0	10.5	40	10.2

Fuente : Proyecto " Producción de Rosas en Invernadero Calefaccionado"
Sociedad Agrícola Las Lilas Ltda.

CUADRO 9: REGISTRO DE HELADAS DURANTE 1992, 1993, 1994 Y 1995 EN LAS LILAS

1992			1993			1994			1995		
TEMP. HORAS			TEMP. HORAS			TEMP. HORAS			TEMP. HORAS		
MES	DIAMINIMA	BAJO C	MES	DIAMINIMA	BAJO C	MES	DIAMINIMA	BAJO C	FECHA	MINIMABAJO	
MAY 29	(1.4)	6.0	MAY 13	(1.0)	2.0	MAY 20	(1.0)	3.5	ABR 10	(1.0)	2
3	(3.6)	8.0	14	(3.0)	7.0	21	(1.0)	2.5	MAY 15	(1.0)	2
4	(1.2)	3.0	18	(1.0)	4.0	JUN 24	(1.0)	2.0	17	(3.0)	5.5
9	(3.6)	9.0	20	(1.0)	4.0	25	(4.0)	8.5	18	(4.0)	6
11	(0.8)	2.0	21	(3.2)	8.5	26	(3.5)	8.0	20	(3.5)	6.5
15	(0.9)	2.0	23	(0.5)	3.0	27	(1.0)	2.5	21	(1.0)	2
16	(0.1)	1.0	25	(4.5)	10.0	JUL 3	(1.5)	8.0	23	(1.0)	3
17	(1.1)	2.0	26	(5.0)	12.5	5	(0.5)	1.0	JUN 7	(1.5)	3
27	(2.5)	7.0	28	(1.8)	8.0	6	(2.0)	8.0	22	(2.0)	6.5
30	(3.0)	2.0	31	(4.0)	9.0	7	(1.0)	5.5	JUL 3	(2.0)	4.5
JUL 6	(5.0)	11.0	JUN 13	(2.0)	5.5	8	(4.5)	10.0	8	(3.0)	6
8	(0.1)	1.0	16	(4.0)	10.5	9	(3.0)	8.5	15	(3.0)	5.5
9	(0.3)	2.0	17	(1.2)	4.0	10	(3.0)	5.5	16	(5.0)	10.5
14	(0.5)	2.0	18	(1.5)	7.0	12	(0.5)	3.0	19	(2.0)	2
15	(4.5)	10.0	19	(0.5)	3.0	30	(1.0)	3.5	20	(3.0)	8
17	(2.0)	7.0	23	(0.5)	4.0	AGO 2	(1.0)	3.0	21	(2.0)	5.5
18	(3.5)	8.0	JUL 10	5	2.0	3	(2.0)	4.5	25	(2.0)	5.5
19	(2.0)	7.0	6	(3.8)	10.0	14	(2.0)	6.5	AGO 1	(1.0)	6
21	(3.0)	8.0	7	(1.2)	4.0	15	(2.0)	4.0	2	(2.0)	10
26	(5.0)	10.0	10	(2.5)	5.0	19	(1.0)	1.0	3	(1.5)	4
29	(0.4)	2.0	11	(3.0)	11.0	20	(1.0)	4.0	4	(3.0)	7
31	(2.0)	6.0	12	(7.5)	12.0	22	(2.0)	8.0	5	(2.0)	4
AGO 1	(6.0)	10.0	13	(6.7)	12.0	SEP 1	(2.0)	4.0	7	(1.0)	4
3	(3.0)	9.0	14	(5.5)	12.0				8	(4.0)	9
8	(4.0)	9.0	15	(4.0)	11.0				10	(1.0)	6
10	(3.0)	7.0	16	(1.5)	11.0				14	(3.0)	6
11	(3.5)	6.0	17	(2.0)	8.0				15	(3.0)	6
12	(2.0)	6.0	20	(0.8)	7.0				16	(1.0)	4
13	(1.0)	2.0	22	(1.1)	4.0				17	(4.0)	6
14	(1.0)	2.0	23	(3.5)	9.0				18	(3.0)	5.5
17	(0.4)	2.0	24	(4.0)	9.0				19	(2.0)	3.5
18	(0.8)	4.0	28	(3.5)	6.5						
19	(1.6)	4.0	29	(6.0)	12.5						
20	(1.7)	4.0	30	(7.5)	12.0						
24	(1.4)	2.0	31	(4.0)	12.0						
SEP 10	(1.1)	2.0	AGOST 6	(0.8)	2.0						
23	(1.4)	2.0	7	(3.0)	8.0						
24	(0.7)	2.0	8	(4.5)	7.0						
25	(0.6)	2.0	9	(7.0)	13.0						
NOV 3	(1.1)	2.0	10	(7.0)	12.5						
4	(0.7)	2.0	11	(3.2)	9.0						

	13	(2.0)	5.0	
	17	(4.5)	11.0	
	18	(3.0)	7.0	
	19	(2.0)	5.0	
	21	(1.0)	5.0	
	22	(1.5)	4.0	
	24	(1.0)	4.0	
	31	(2.2)	6.5	
	SEPT. 1	(2.5)	6.0	
	2	(1.0)	2.0	
	7	(1.7)	5.0	
	8	(3.5)	7.0	
	9	(1.5)	4.0	
	14	(0.8)	2.0	
	21	(0.8)	4.0	
	23	(2.5)	4.0	
	24	(3.0)	5.0	
	25	(2.8)	5.0	
	26	(1.5)	5.0	
	OCT. 2	(2.0)	5.0	
	24	(1.5)	2.0	

RESUMEN

	1992	1993	1994	1995
Heladas	41	62	23	31
Duración Max.	11 Hrs.	13 Hrs.	10	10.5
T. Mínima Absoluta	-6.0	-7.5	-4.5	-5.0

Frecuencia T. Heladas (Absoluta y Relativa)

Entre 0 y -1	14 34%	14 23%	11 48%	8
Entre -1.1 y -2.0	13 32%	17 27%	7 30%	10
Entre -2.1 y -3.0	4 10%	11 18%	2 9%	9
Entre -3.1 y -4.0	5 12%	9 15%	2 9%	3
Entre -4.1 y -5.0	4 10%	4 6%	1 4%	1
Entre -5.1 y -6.0	1 2%	2 3%	0 0%	0
Entre -6.1 y -7.0	0 0%	3 5%	0 0%	0
Entre -7.1 y -8.0	0 0%	2 3%	0 0%	0

Número Heladas Mensuales

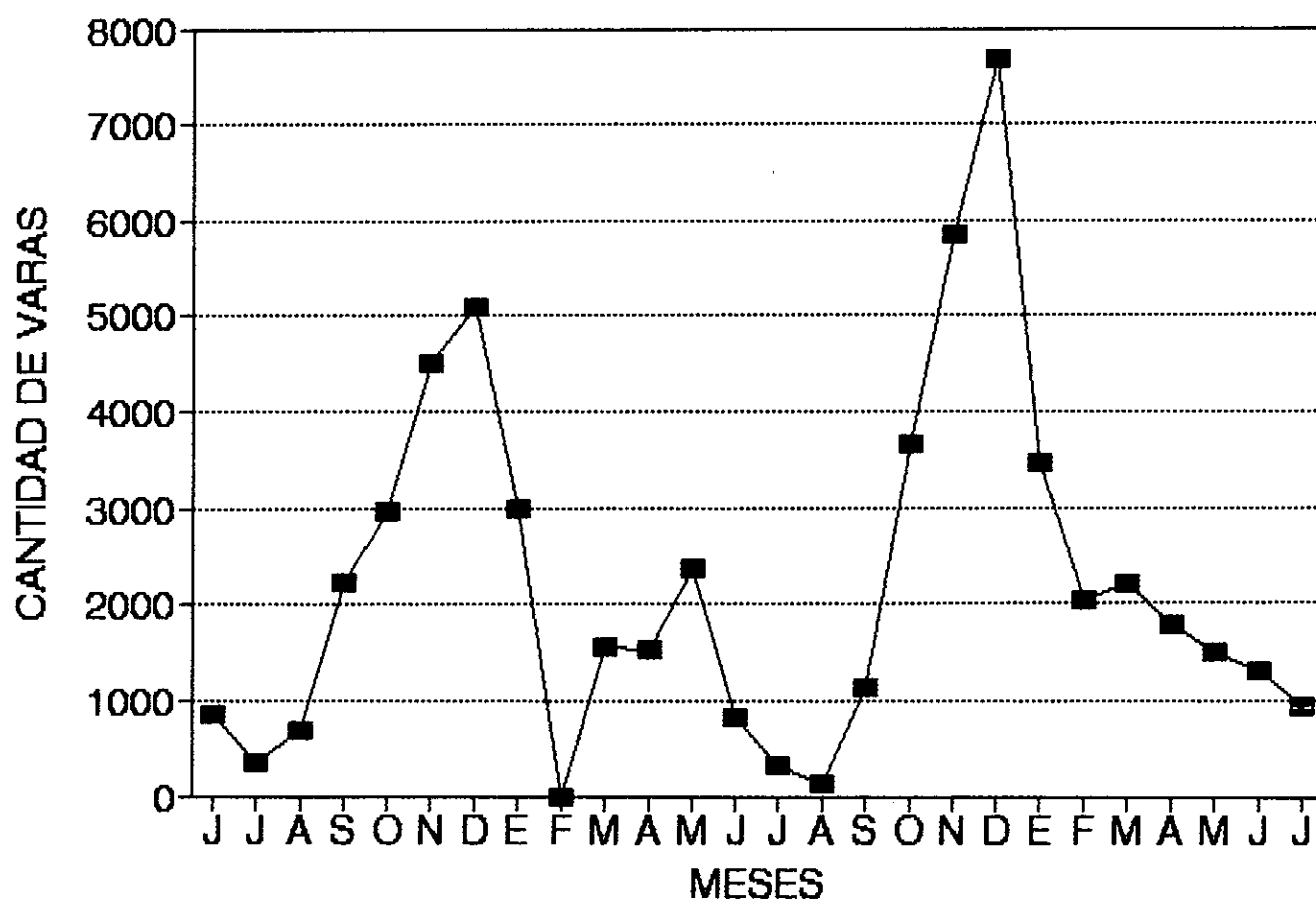
Abril	0	0	0	1
Mayo	1	10	2	6
Junio	9	6	4	2
Julio	12	19	9	8
Agosto	13	15	7	14
Septiembre	5	11	1	0
Octubre	0	2	0	0
Noviembre	2	0	0	0

CUADRO 10: CALENDARIO SEMANAS 1994 - 1995 INFORME FINAL

Semana	Fecha				
18 :	2 - 8	Mayo 1994	45 :	7 - 13	
19 :	9 - 15		46 :	14 - 20	
20 :	16 - 22		47 :	21 - 27	
21 :	23 - 29		48 :	28 - 4	Diciembre
22 :	30 - 5	Junio	49 :	5 - 11	
23 :	6 - 12		50 :	12 - 18	
24 :	13 - 19		51 :	19 - 25	
25 :	20 - 26		52 :	26 - 1	Enero 1995
26 :	27 - 3	Julio	1 :	2 - 8	
27 :	4 - 10		2 :	9 - 15	
28 :	11 - 17		3 :	16 - 22	
29 :	18 - 24		4 :	23 - 29	
30 :	25 - 31		5 :	30 - 5	Febrero
31 :	1 - 7	Agosto	6 :	6 - 12	
32 :	8 - 14		7 :	13 - 19	
33 :	15 - 21		8 :	20 - 26	
34 :	22 - 28		9 :	27 - 5	Marzo
35 :	29 - 4	Septiembre	10 :	6 - 12	
36 :	5 - 11		11 :	13 - 19	
37 :	12 - 18		12 :	20 - 26	
38 :	19 - 25		13 :	27 - 2	Abril
39 :	26 - 2	Octubre	14 :	3 - 9	
40 :	3 - 9		15 :	10 - 16	
41 :	10 - 16		16 :	17 - 23	
42 :	17 - 23		17 :	24 - 30	
43 :	24 - 30		18 :	1 - 7	Mayo
44 :	31 - 6	Noviembre	19 :	8 - 14	
			20 :	15 - 21	
			21 :	22 - 28	
			22 :	29 - 4	Junio
			23 :	5 - 11	
			24 :	12 - 18	
			25 :	19 - 25	
			26 :	26 - 2	Julio
			27 :	3 - 9	
			28 :	10 - 16	
			29 :	17 - 23	
			30 :	24 - 30	
			31 :	31 - 6	Agosto
			32 :	7 - 13	
			33 :	14 - 20	
			34 :	21 - 27	
			35 :	28 - 31	

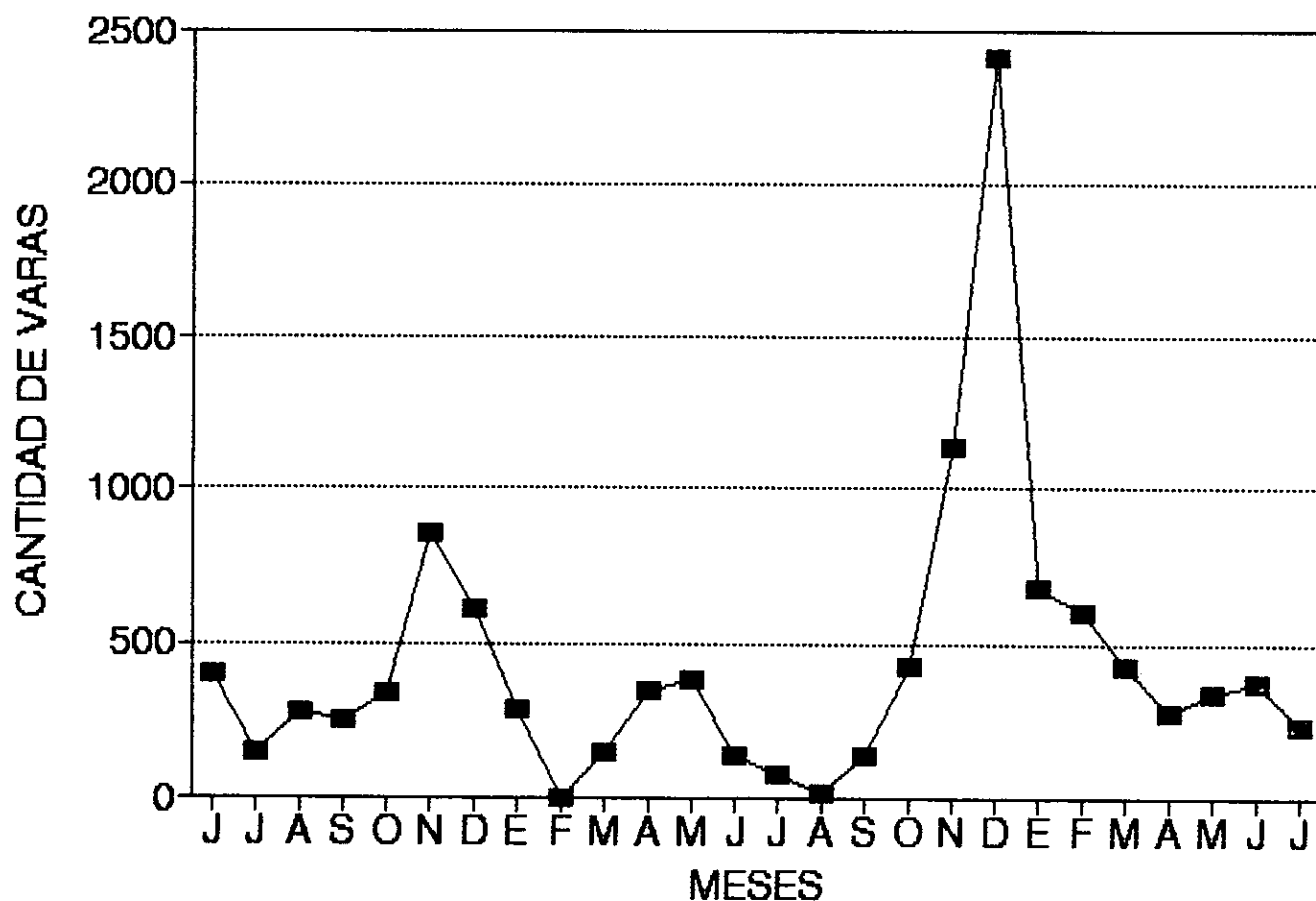
PROYECTO PRODUCCION DE ROSAS

FIGURA 1:PRODUCCION TOTAL POR MES



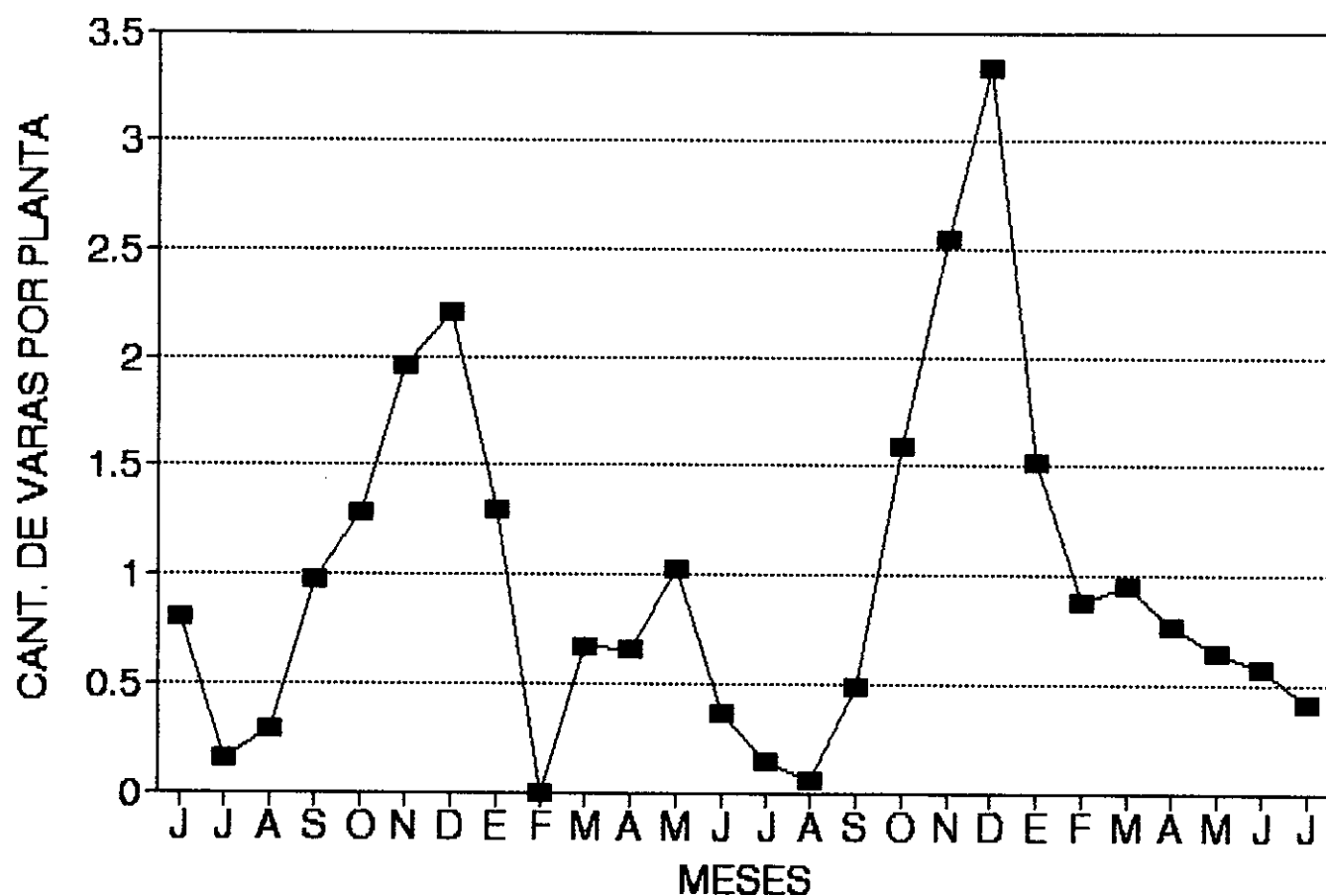
PROYECTO PRODUCCION DE ROSAS

FIG.2:CANTIDAD TOTAL DE DESECHO POR MES



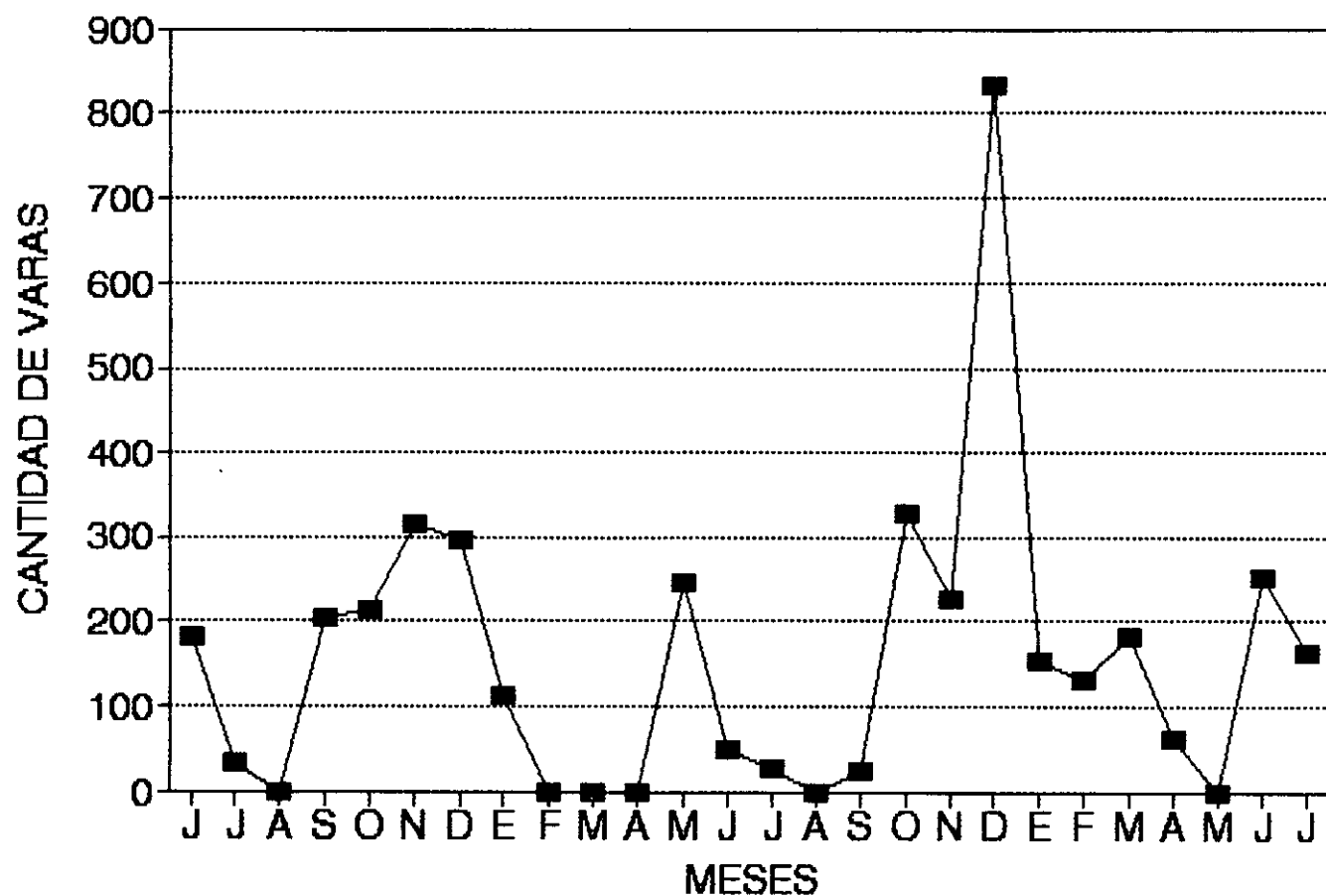
PROYECTO PRODUCCION DE ROSAS

FIG.3:PRODUCTIVIDAD MENSUAL TOTAL



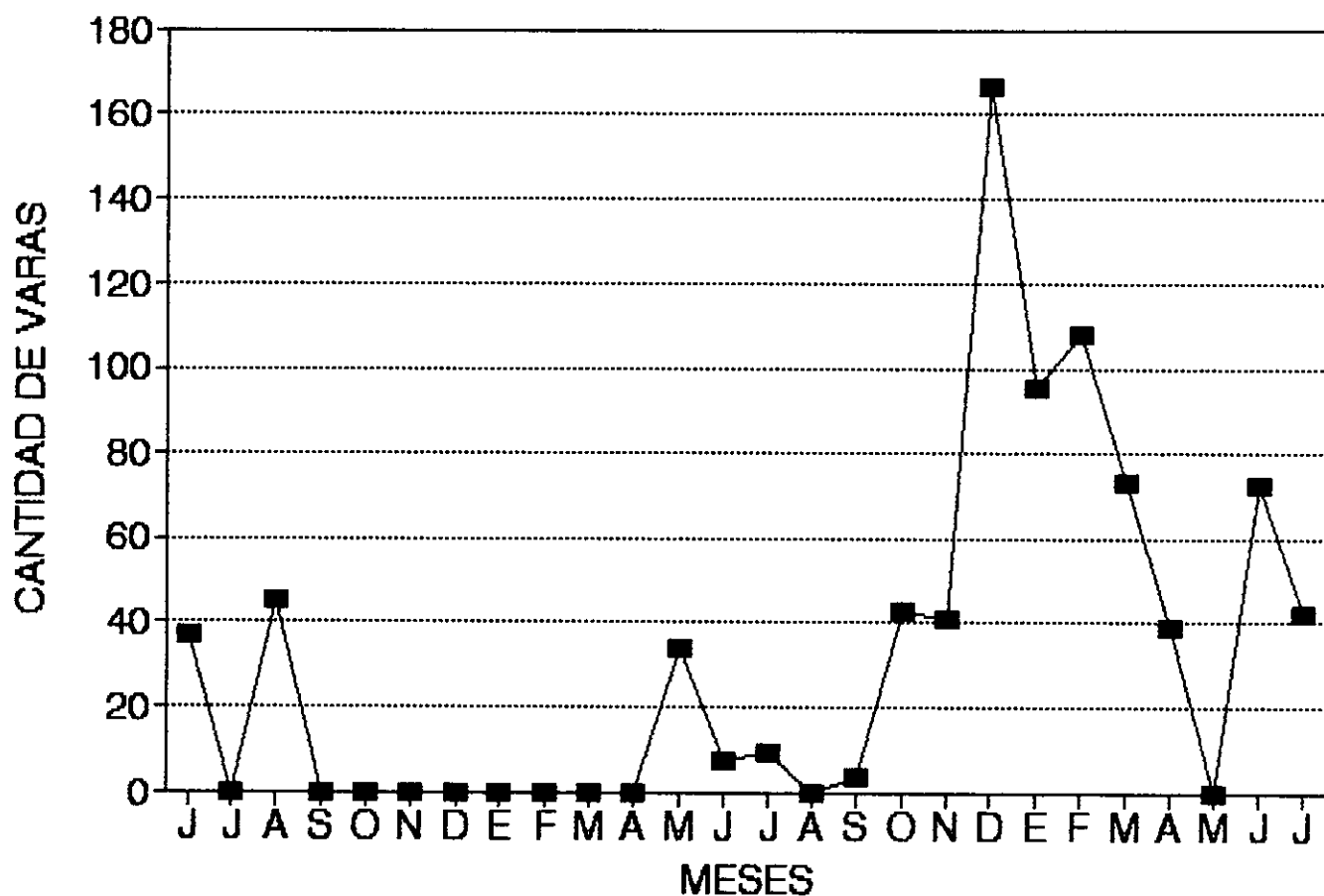
PROYECTO PRODUCCION DE ROSAS

FIG.4:PRODUCCION MENSUAL CV.RED.SUCCESS



PROYECTO PRODUCCION DE ROSAS

FIG.5:CANT.DE DESECHO CV.RED.SUCCESS



PROYECTO PRODUCCION DE ROSAS

FIG.6:PRODUCT.MENSUAL CV.RED.SUCCESS

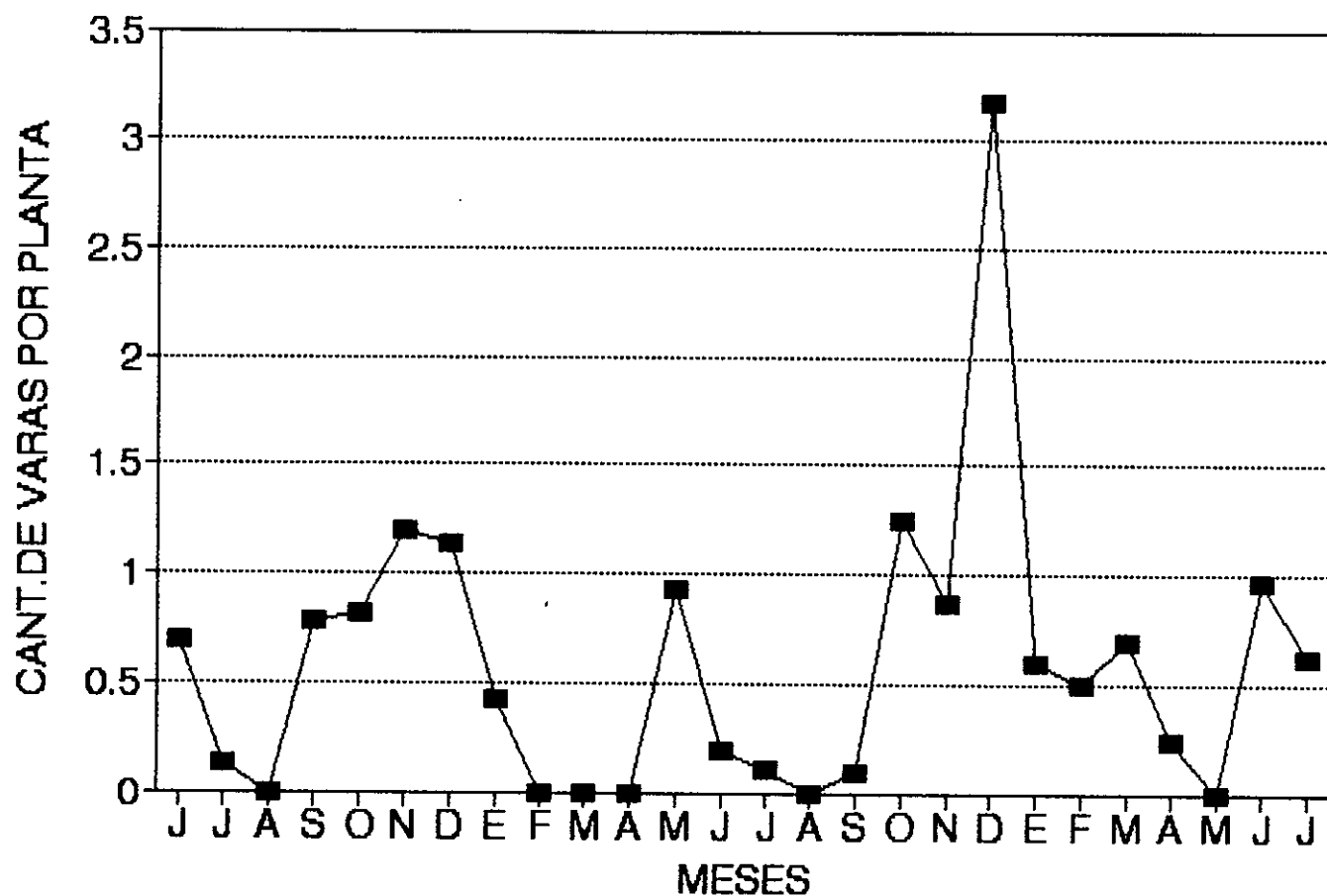
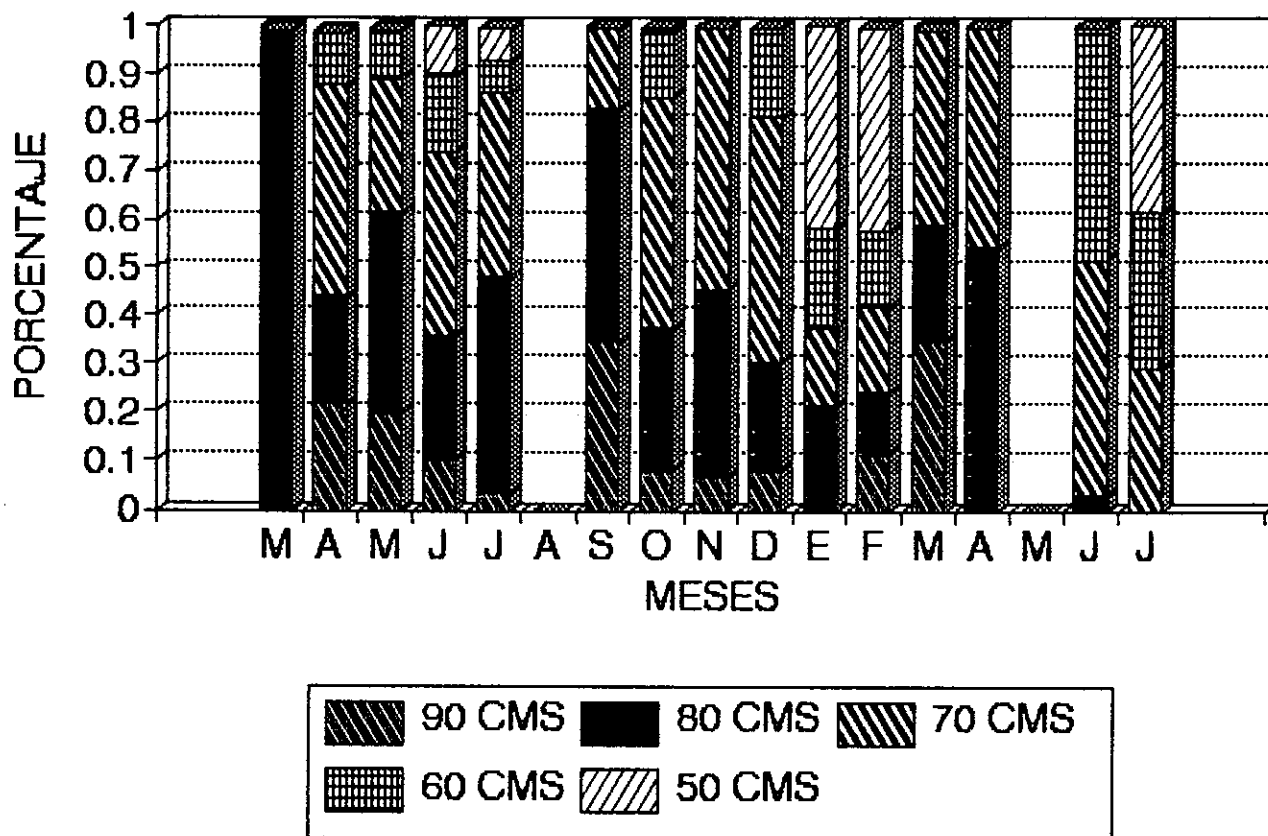
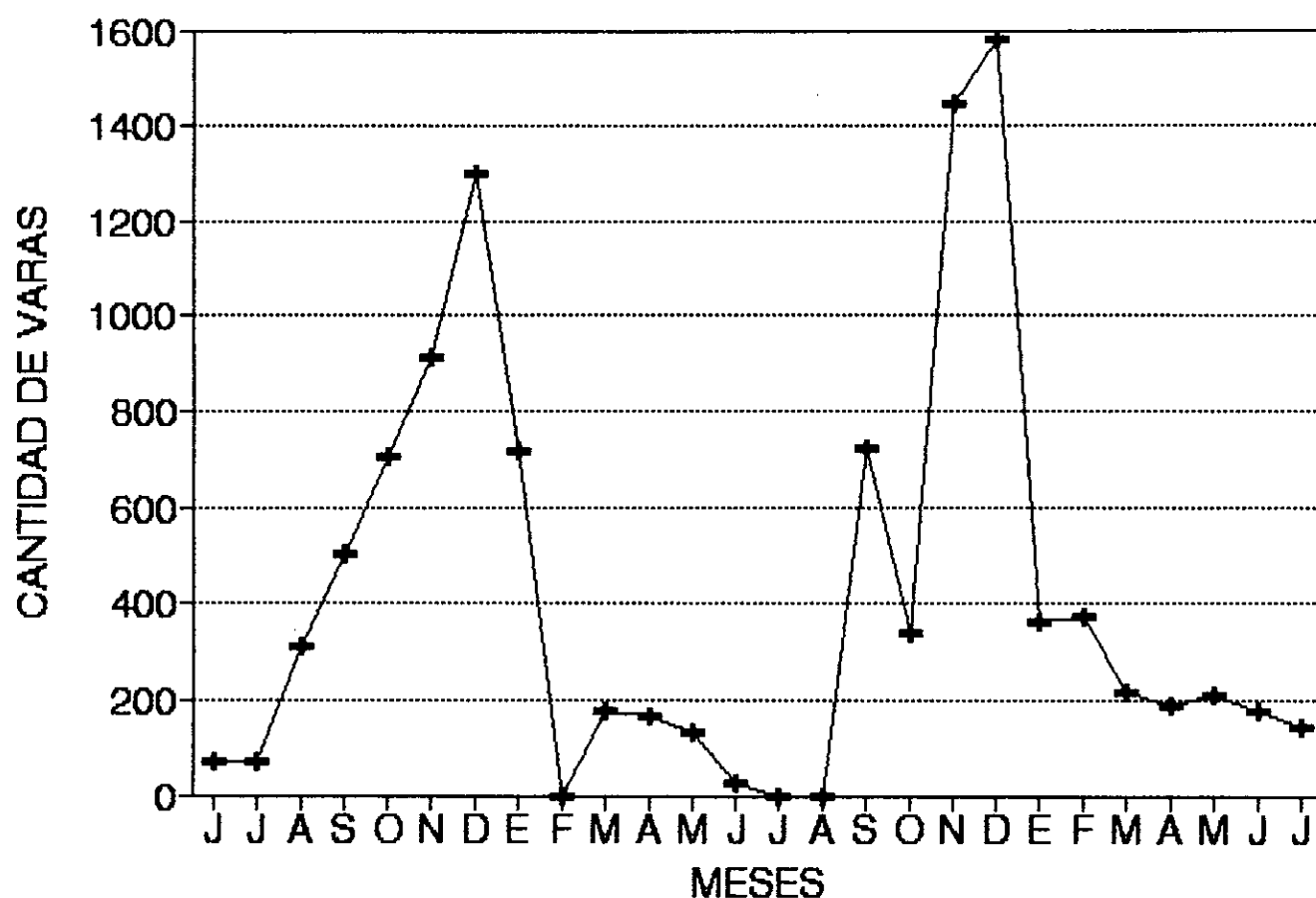


FIG.7:LARGO DE VARAS RED SUCCESS
DISTRIBUCION PORCENTUAL



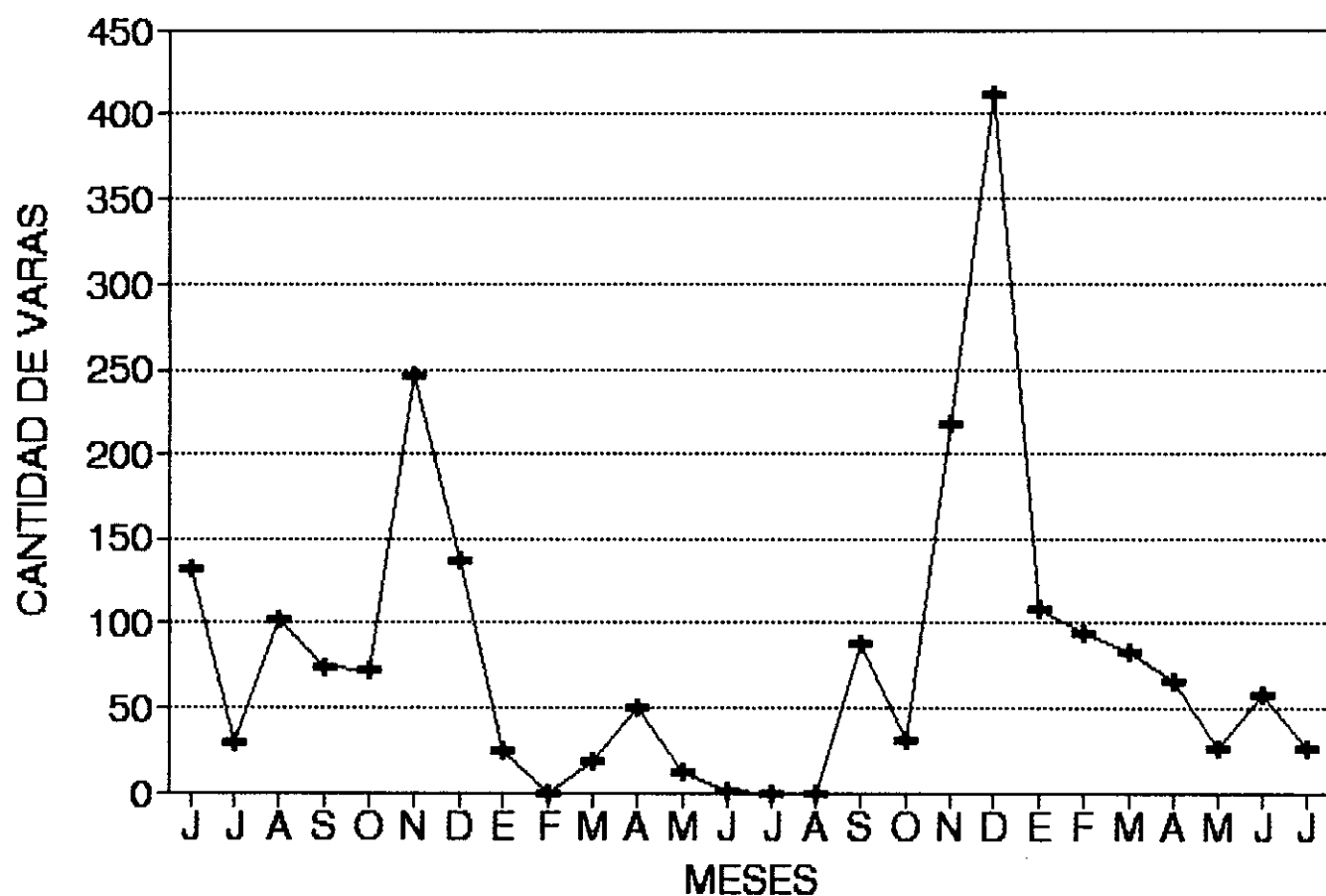
PROYECTO PRODUCCION DE ROSAS

FIGURA 8: PRODUCCION MENSUAL CV. KARDINAL



PROYECTO PRODUCCION DE ROSAS

FIGURA 9: CANT. DE DESECHO CV. KARDINAL



PROYECTO PRODUCCION DE ROSAS

FIGURA 10:PRODUCT.MENSUAL CV.KARDINAL

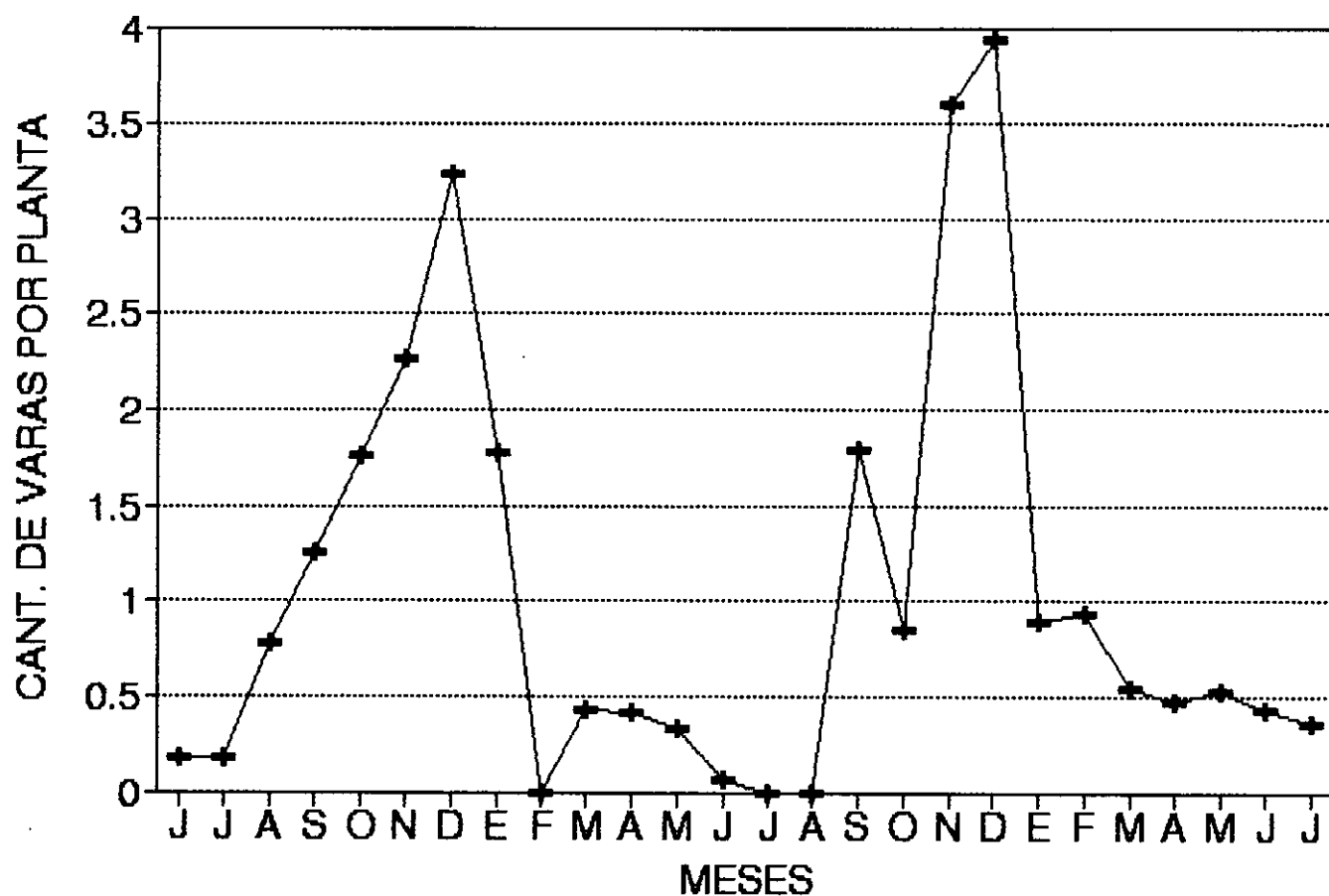
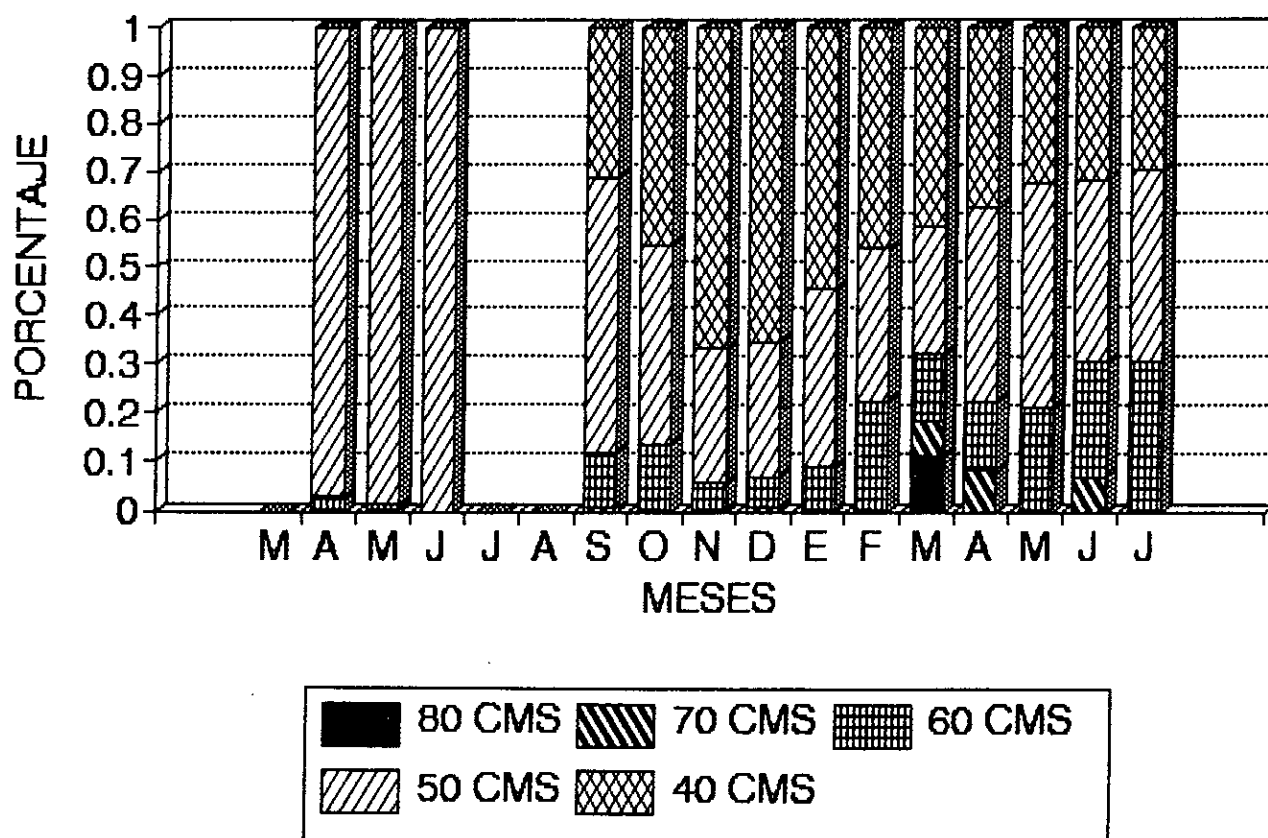
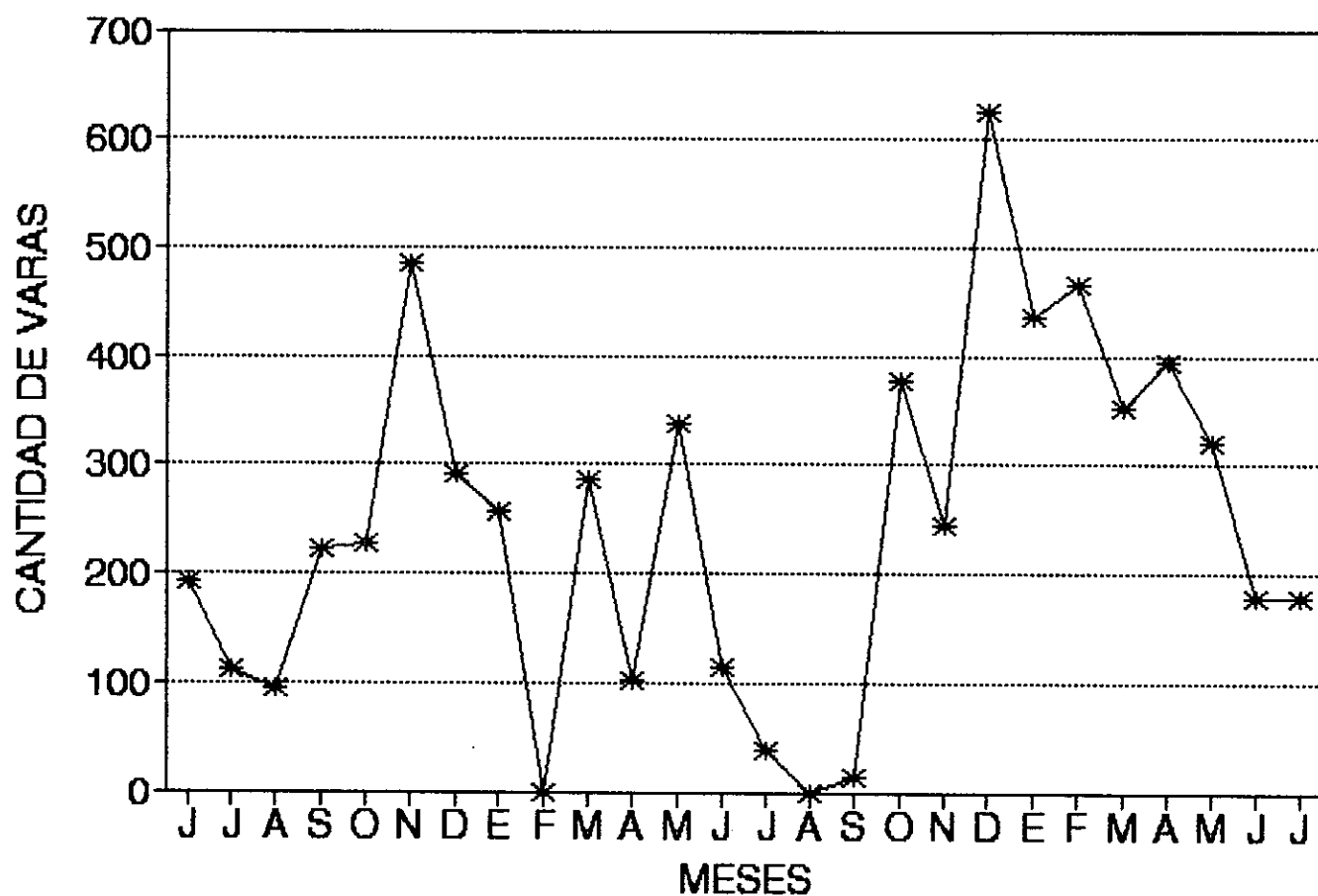


FIG.11:LARGO DE VARAS KARDINAL
DISTRIBUCION PORCENTUAL



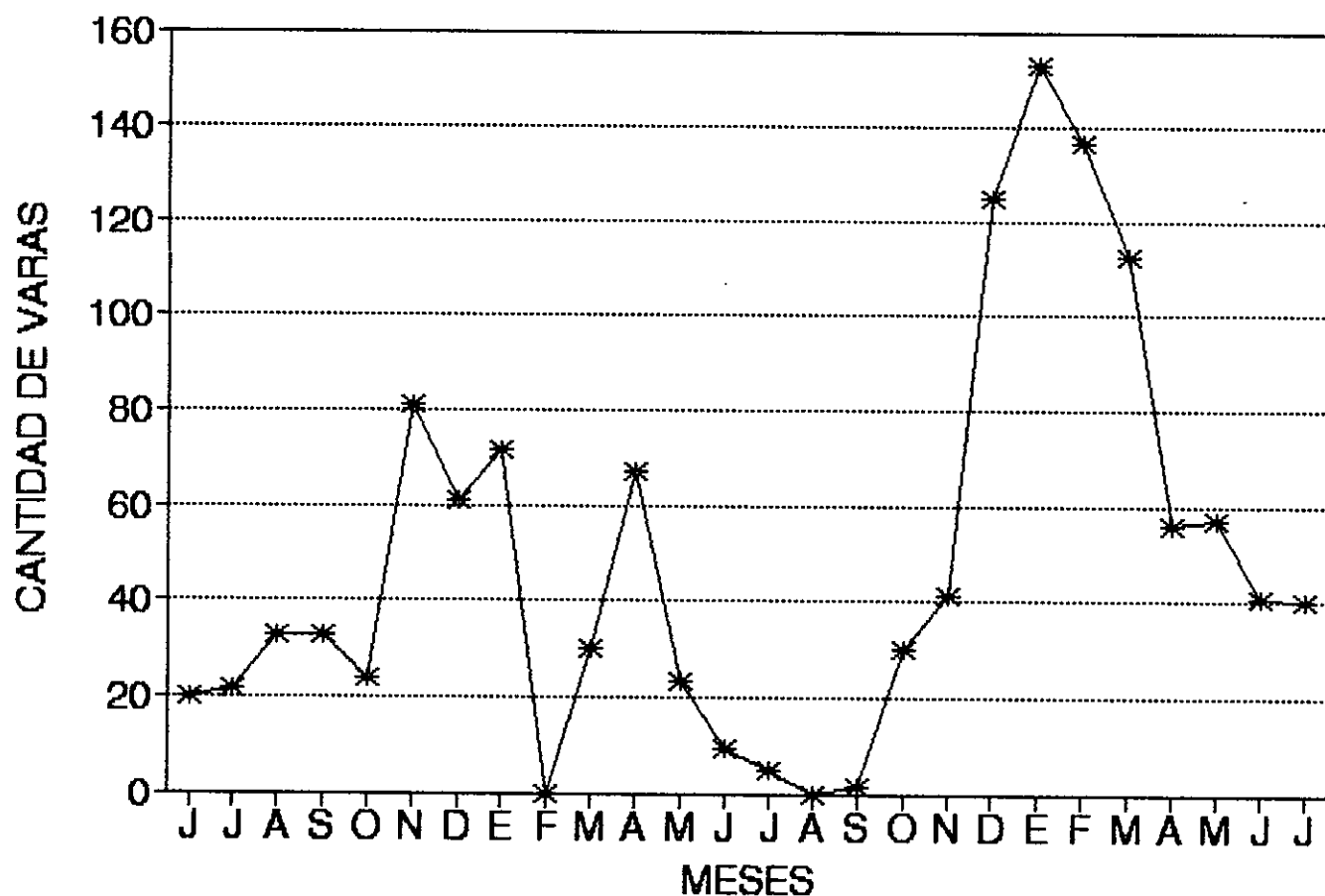
PROYECTO PRODUCCION DE ROSAS

FIGURA 12: PRODUCCION MENSUAL CV.DALLAS



PROYECTO PRODUCCION DE ROSAS

FIGURA 13: CANT. DE DESECHO CV. DALLAS



PROYECTO PRODUCCION DE ROSAS

FIGURA 14: PRODUCT. MENSUAL CV. DALLAS

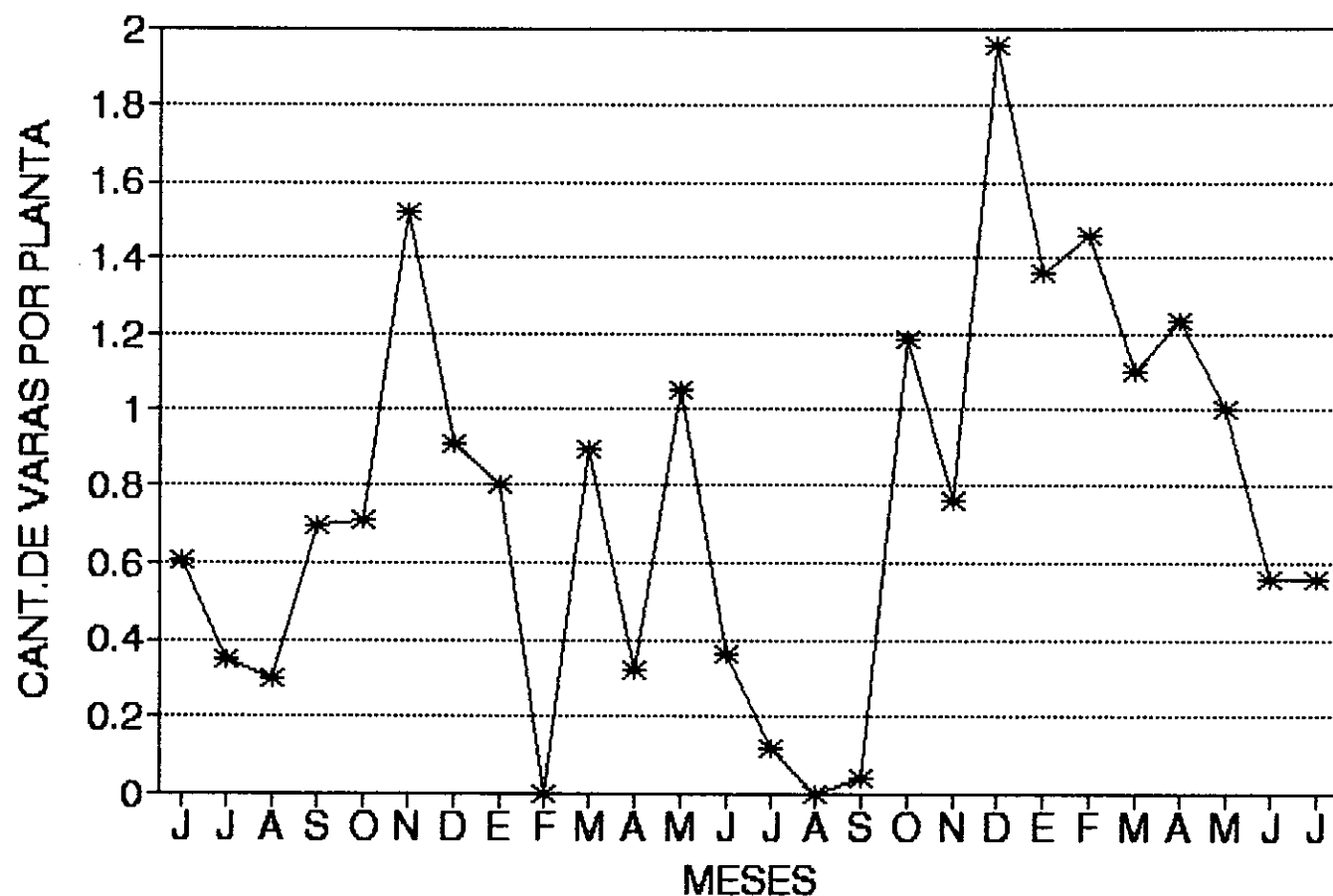
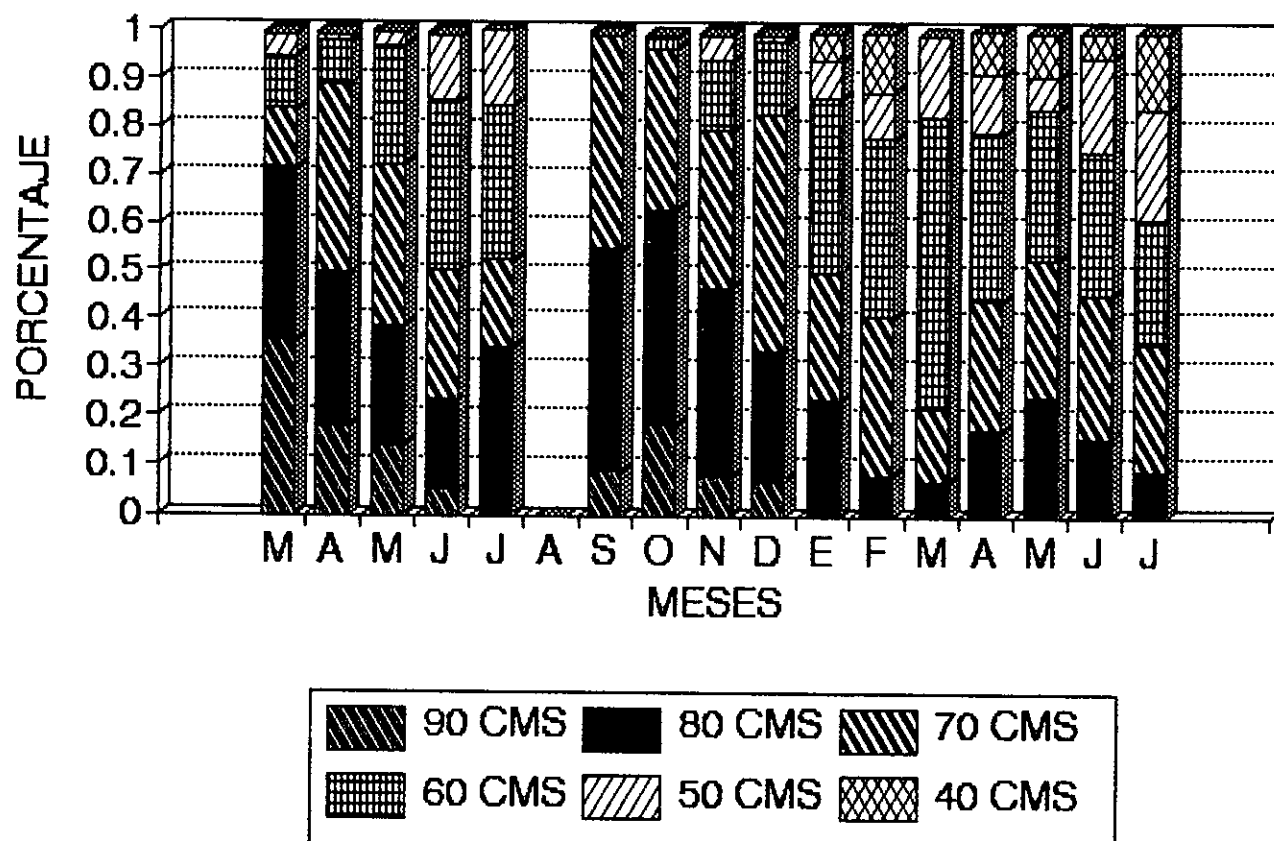


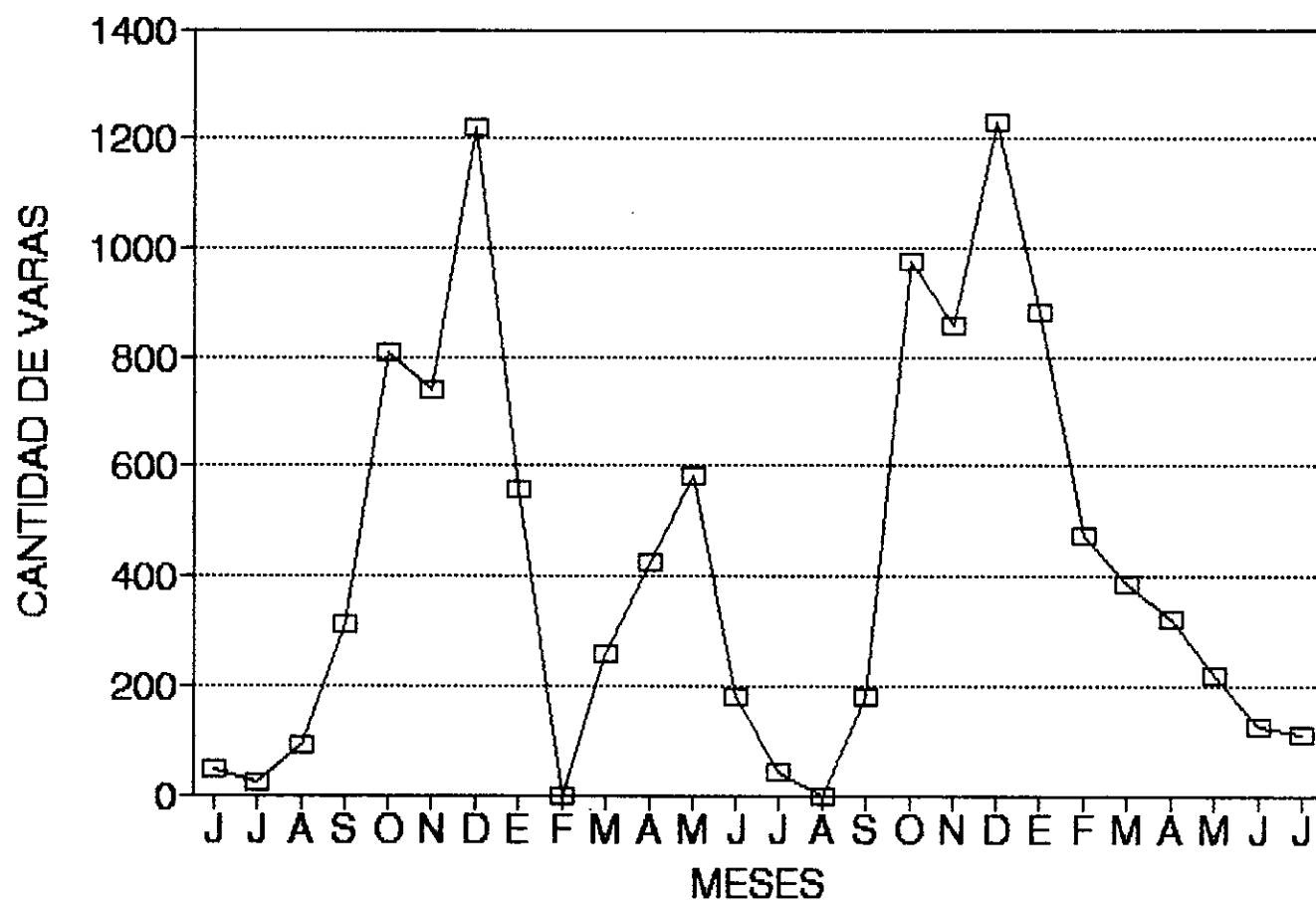
FIG.15:LARGO DE VARAS DALLAS

DISTRIBUCION PORCENTUAL



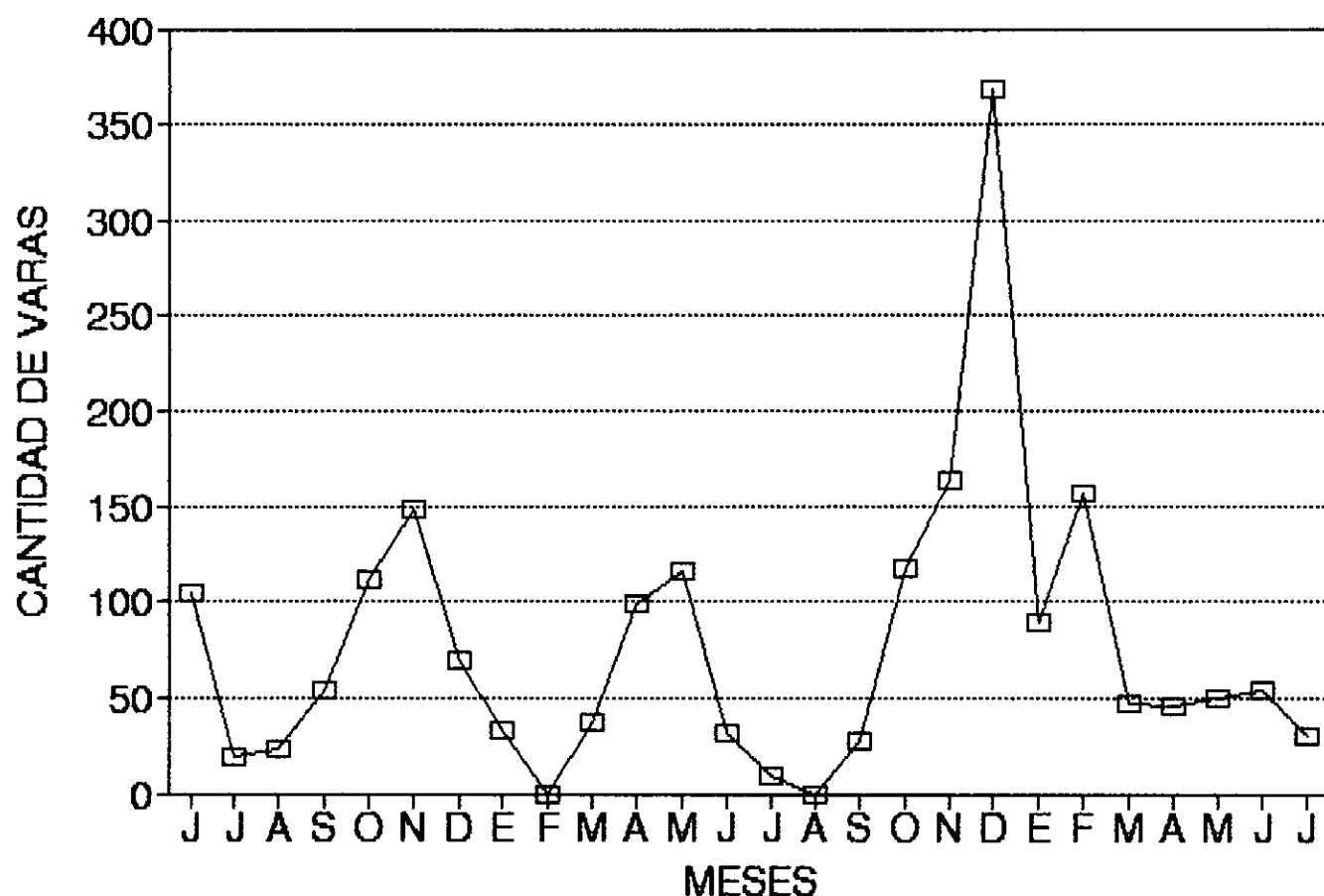
PROYECTO PRODUCCION DE ROSAS

FIG.16:PRODUCCION MENSUAL CV.TINEKE



PROYECTO PRODUCCION DE ROSAS

FIG.17:CANT.DE DESECHO CV.TINEKE



PROYECTO PRODUCCION DE ROSAS

FIG.18:PRODUCT.MENSUAL CV.TINEKE

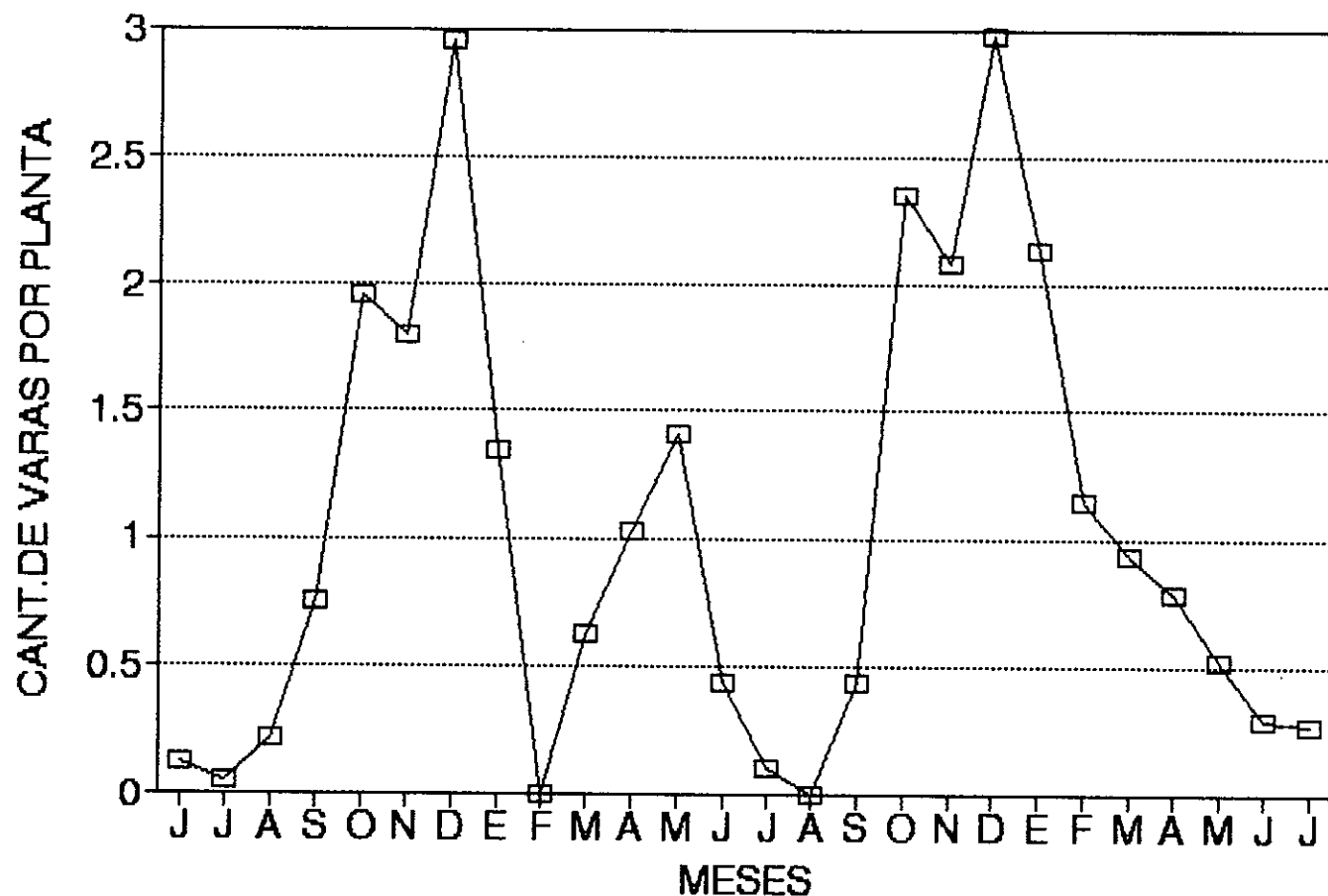
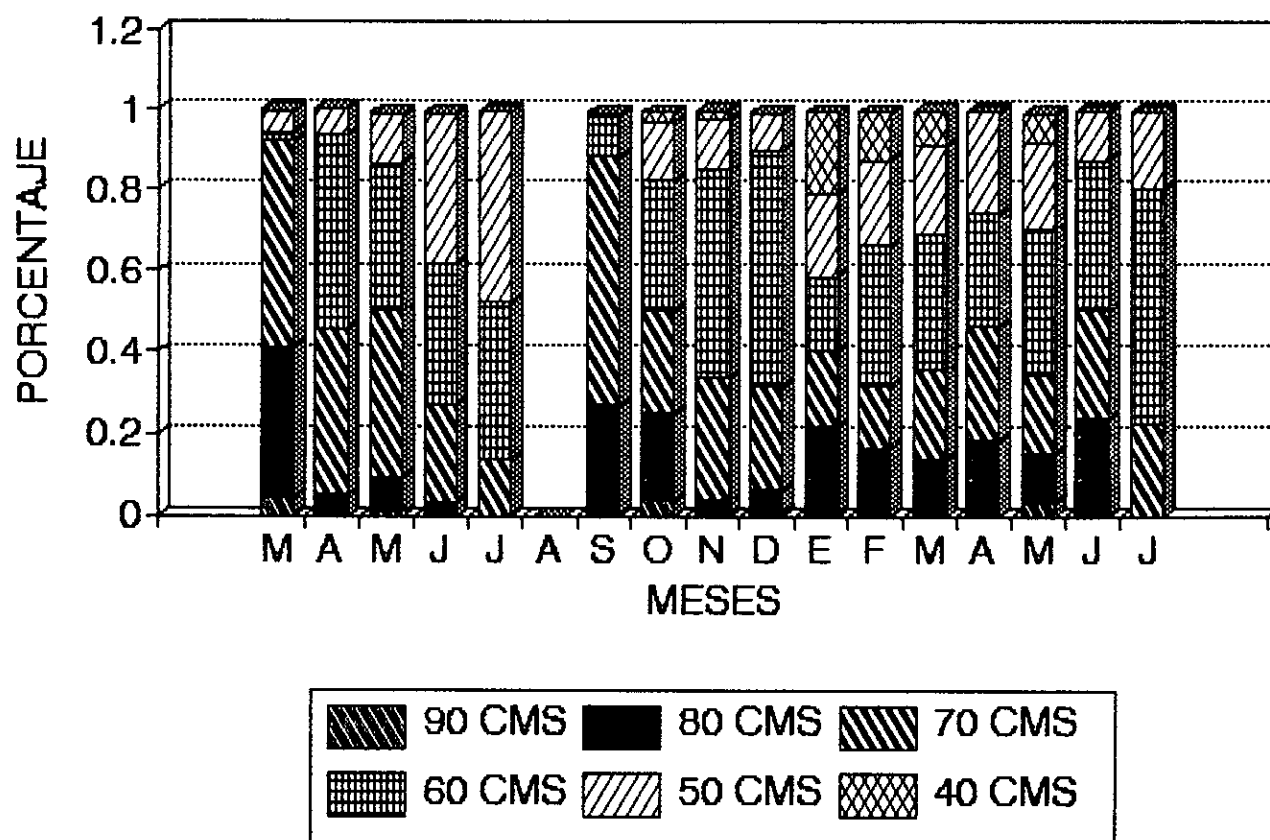
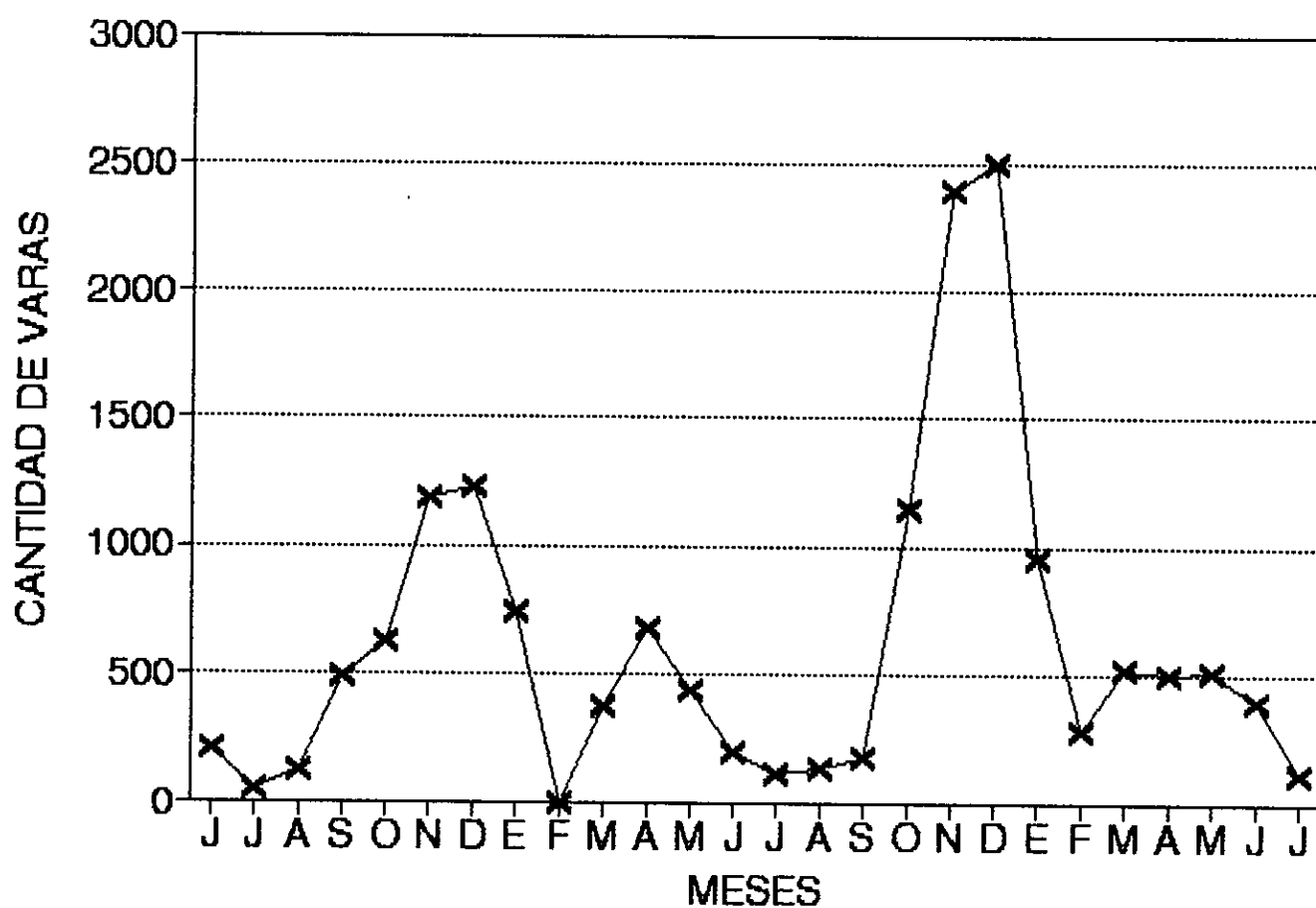


FIG.19:LARGO DE VARAS TINEKE
DISTRIBUCION PORCENTUAL



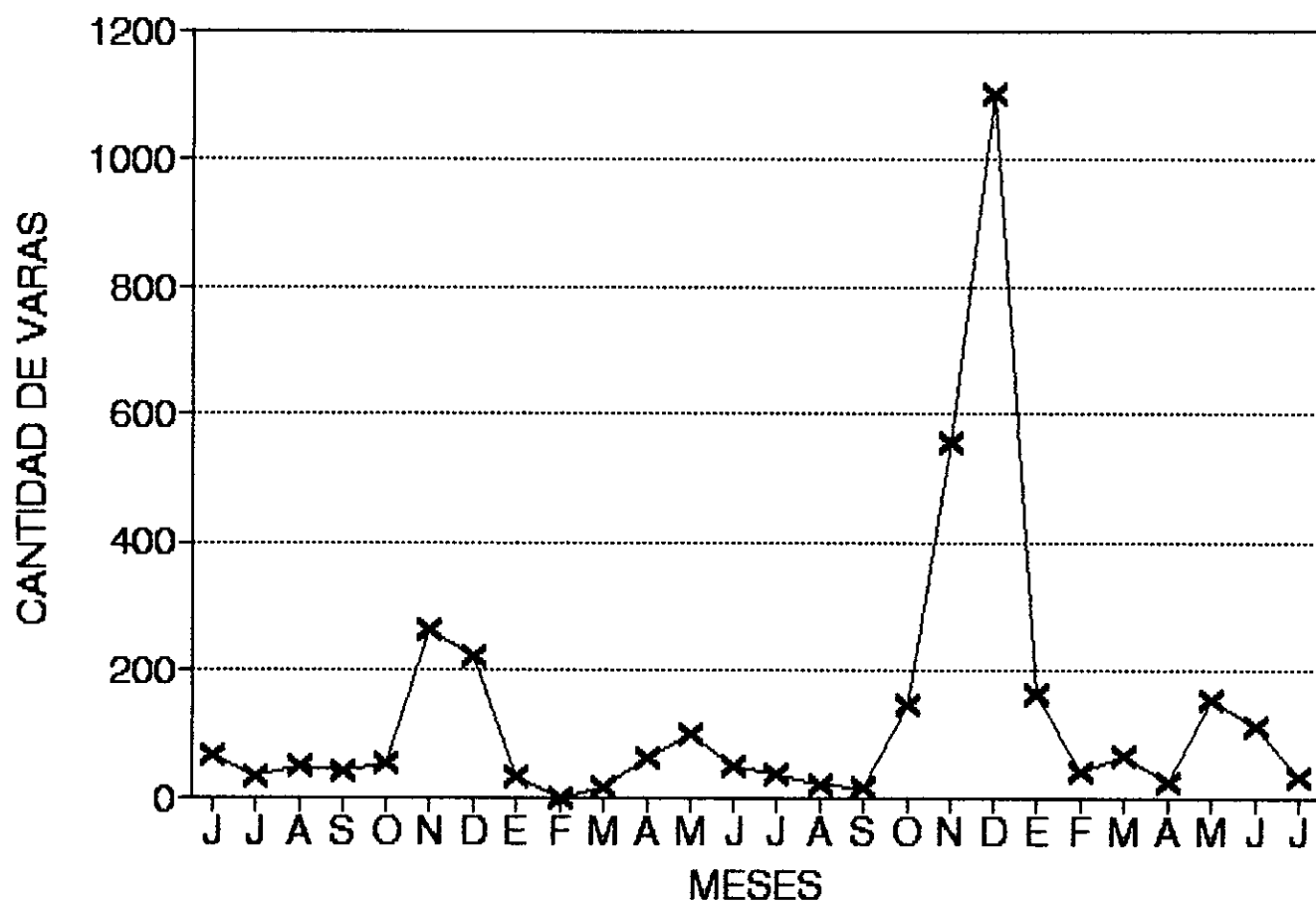
PROYECTO PRODUCCION DE ROSAS

FIG.20:PRODUCCION MENSUAL CV.A.GOLD



PROYECTO PRODUCCION DE ROSAS

FIG.21:CANT.DE DESECHO CV.A.GOLD



PROYECTO PRODUCCION DE ROSAS

FIG.22:PRODUCT.MENSUAL CV.A.GOLD

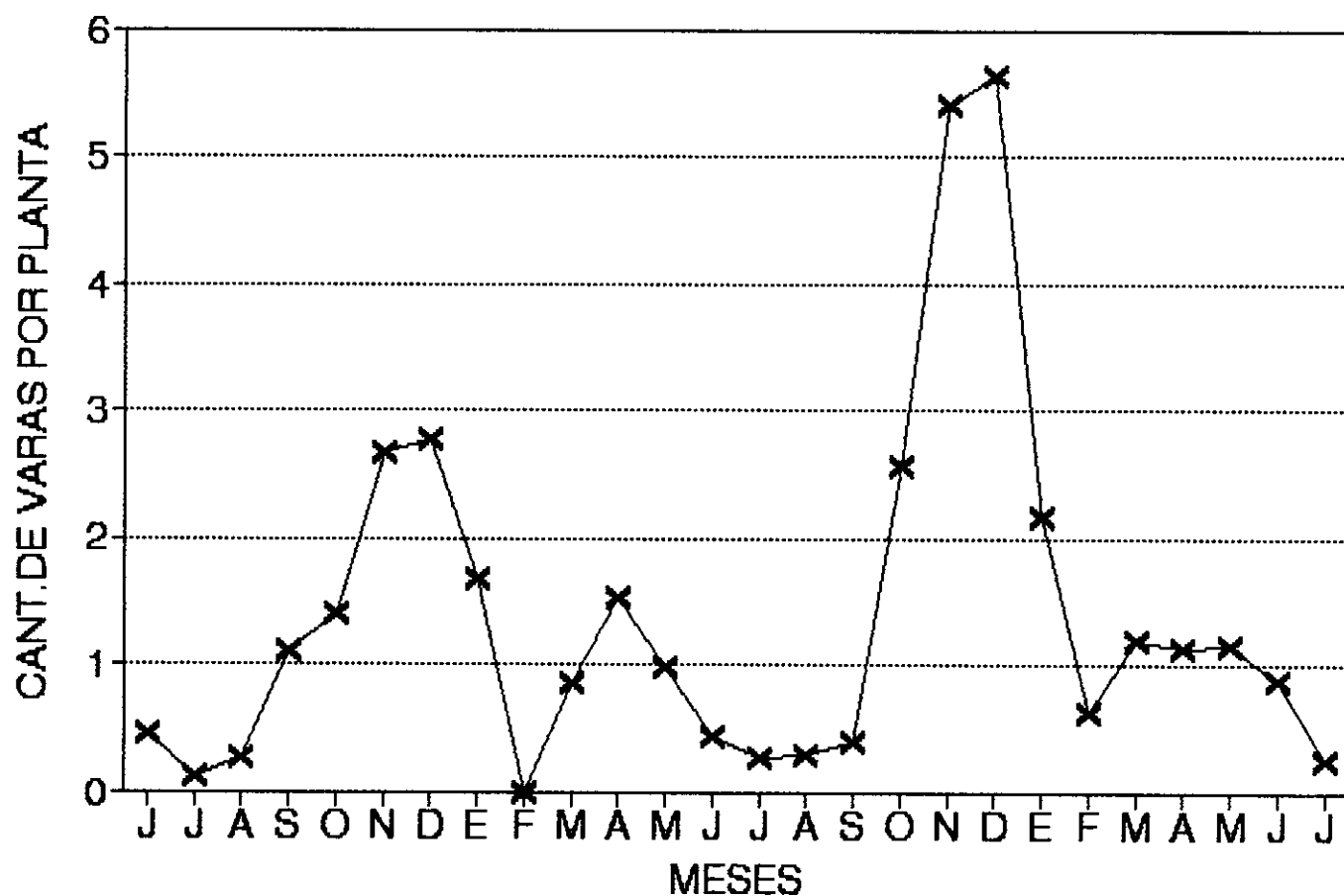
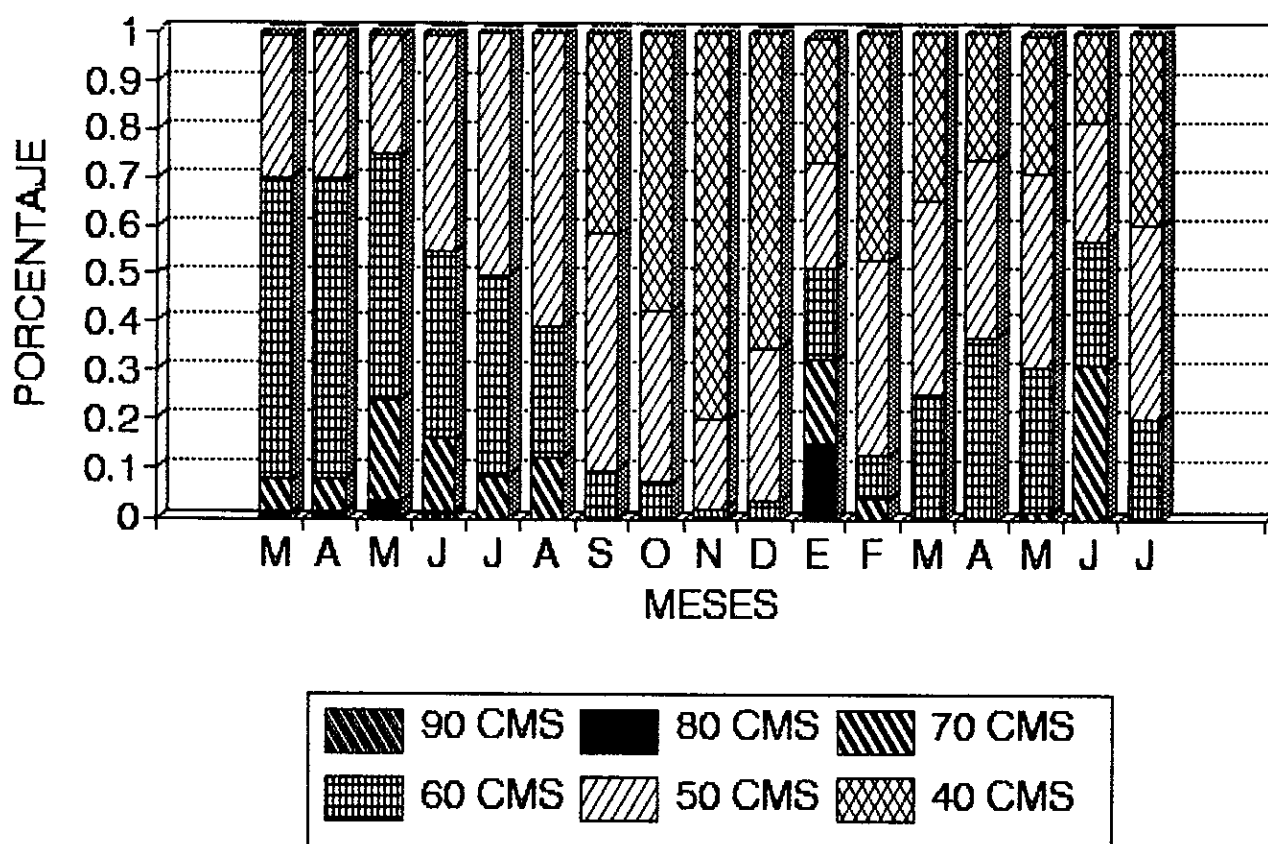
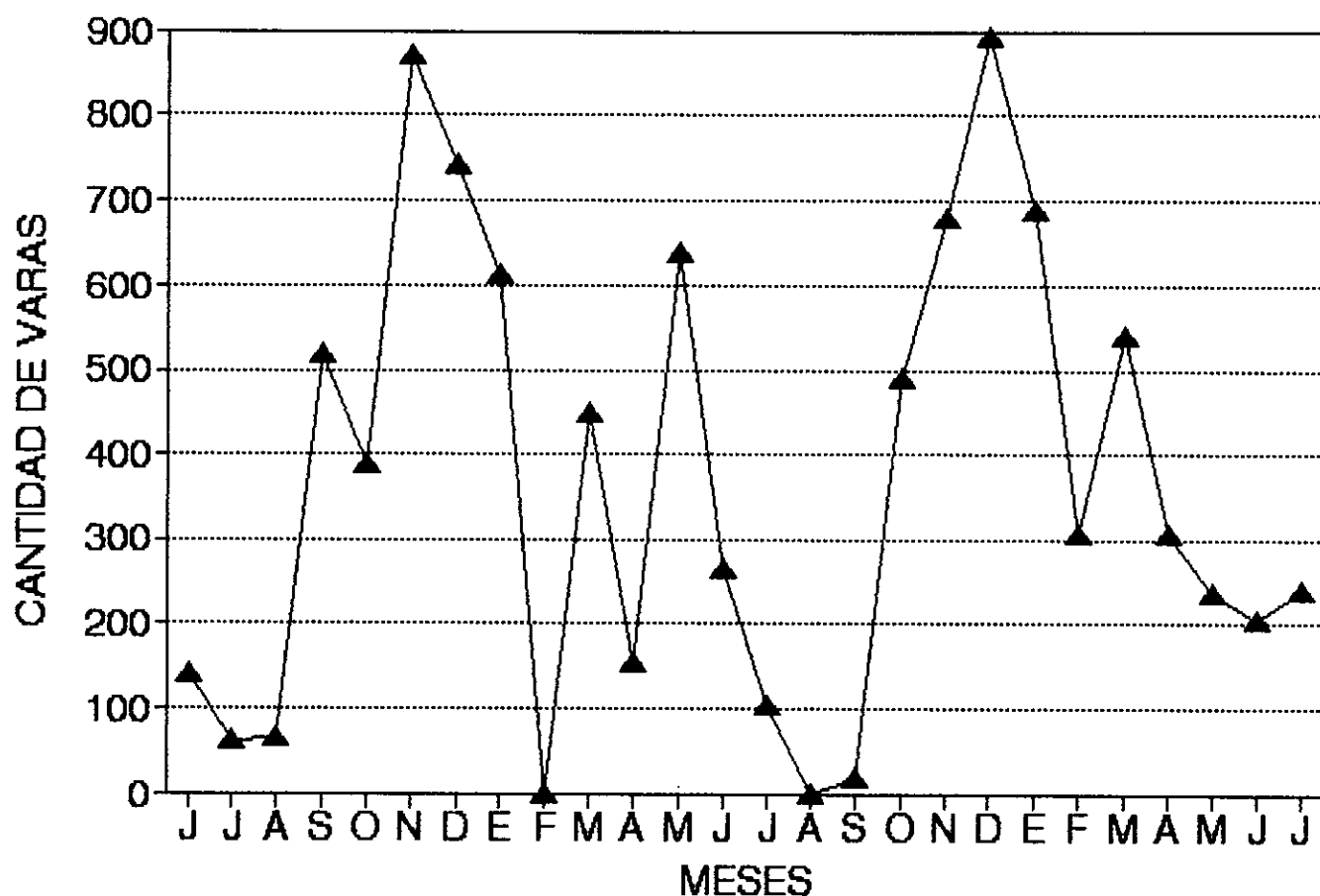


FIG.23:LARGO DE VARAS A.GOLD
DISTRIBUCION PORCENTUAL



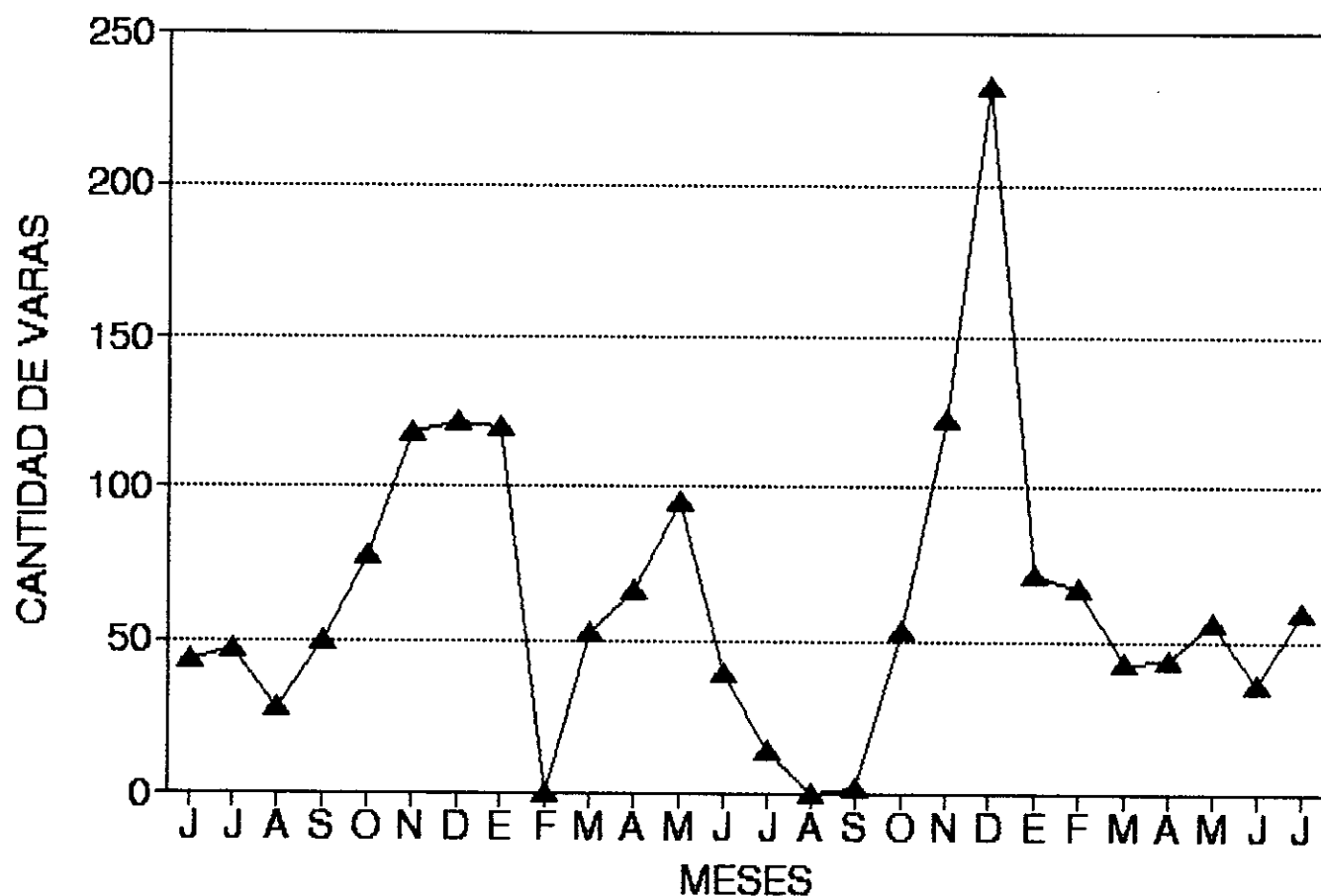
PROYECTO PRODUCCION DE ROSAS

FIG.24:PRODUCCION MENSUAL CV.OCEANA



PROYECTO PRODUCCION DE ROSAS

FIG.25:CANTIDAD DE DESECHO CV.OCEANA



PROYECTO PRODUCCION DE ROSAS

FIG.26:PRODUCT.MENSUAL CV.OCEANA

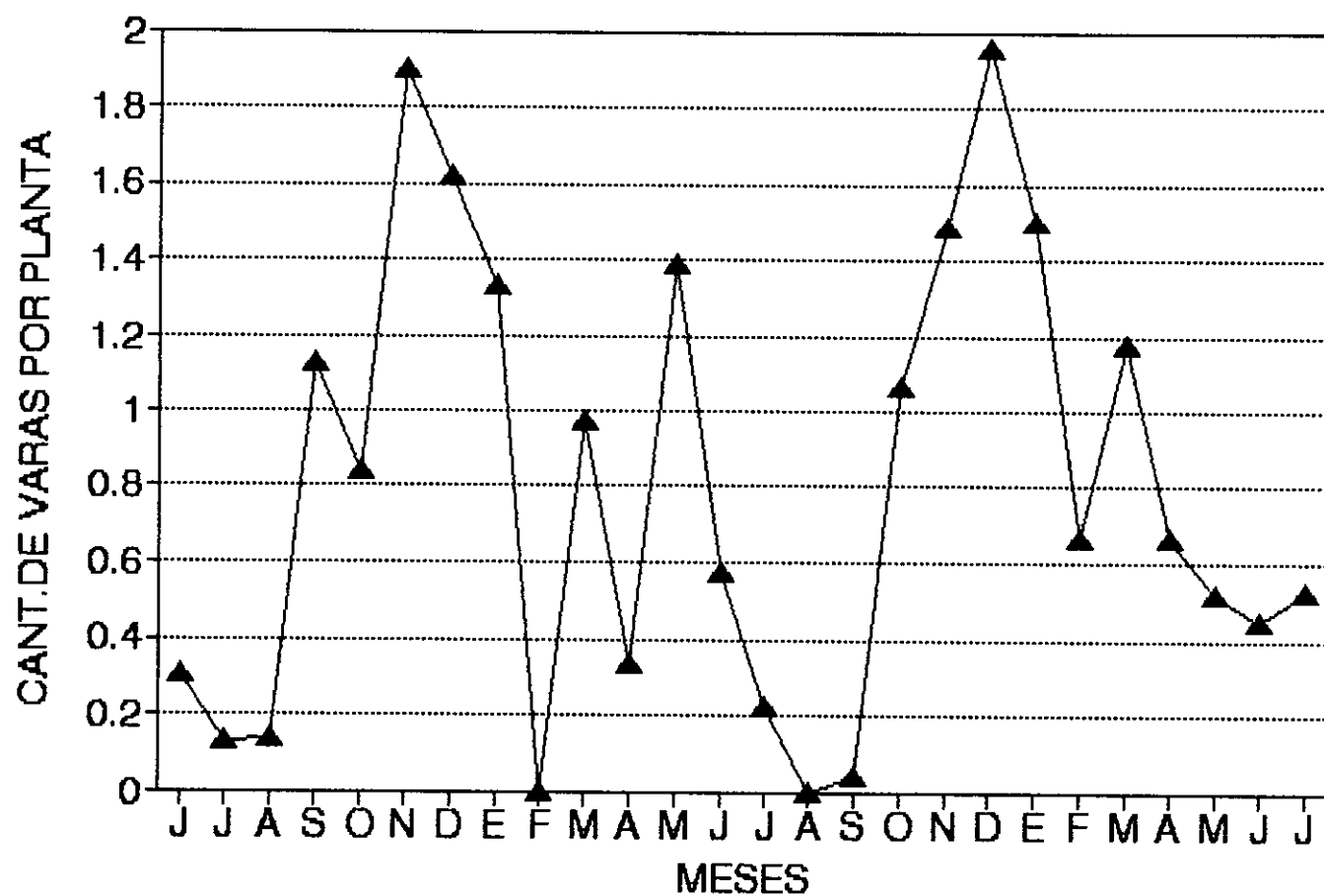
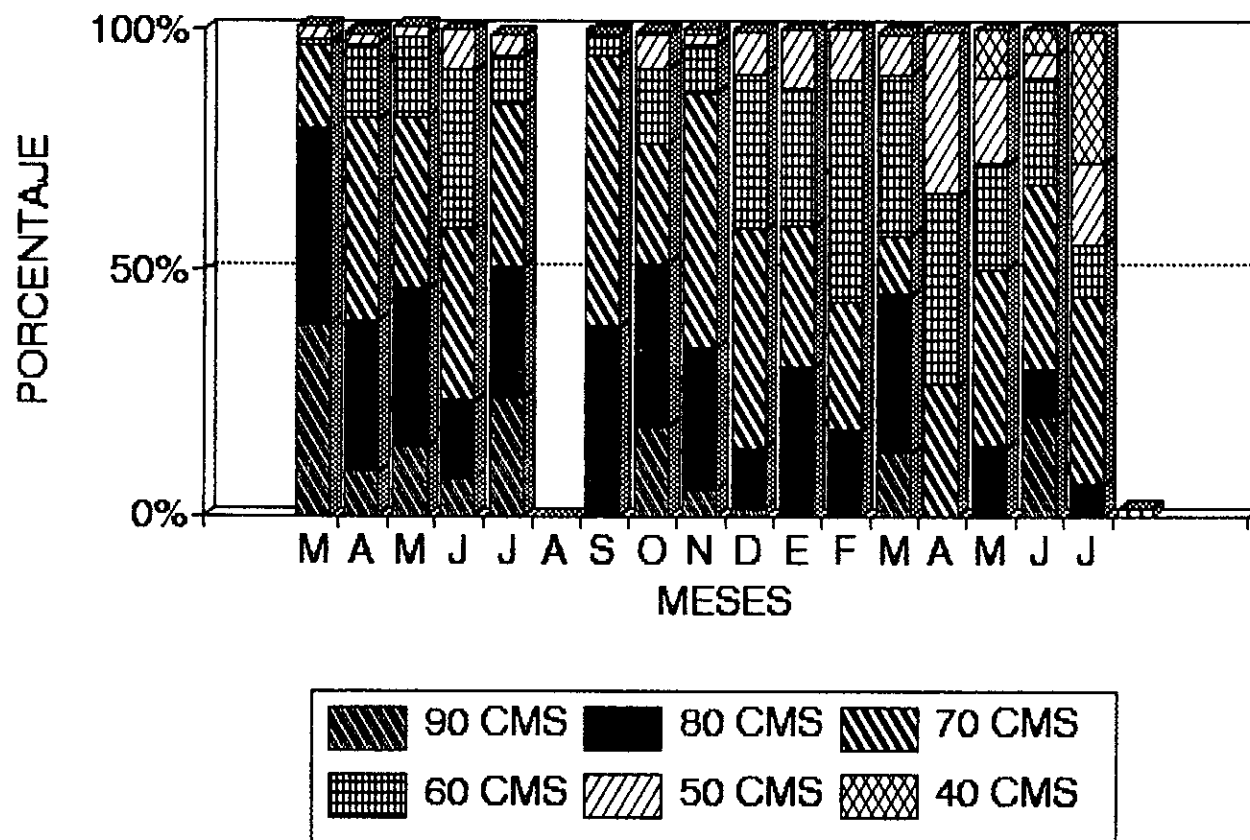


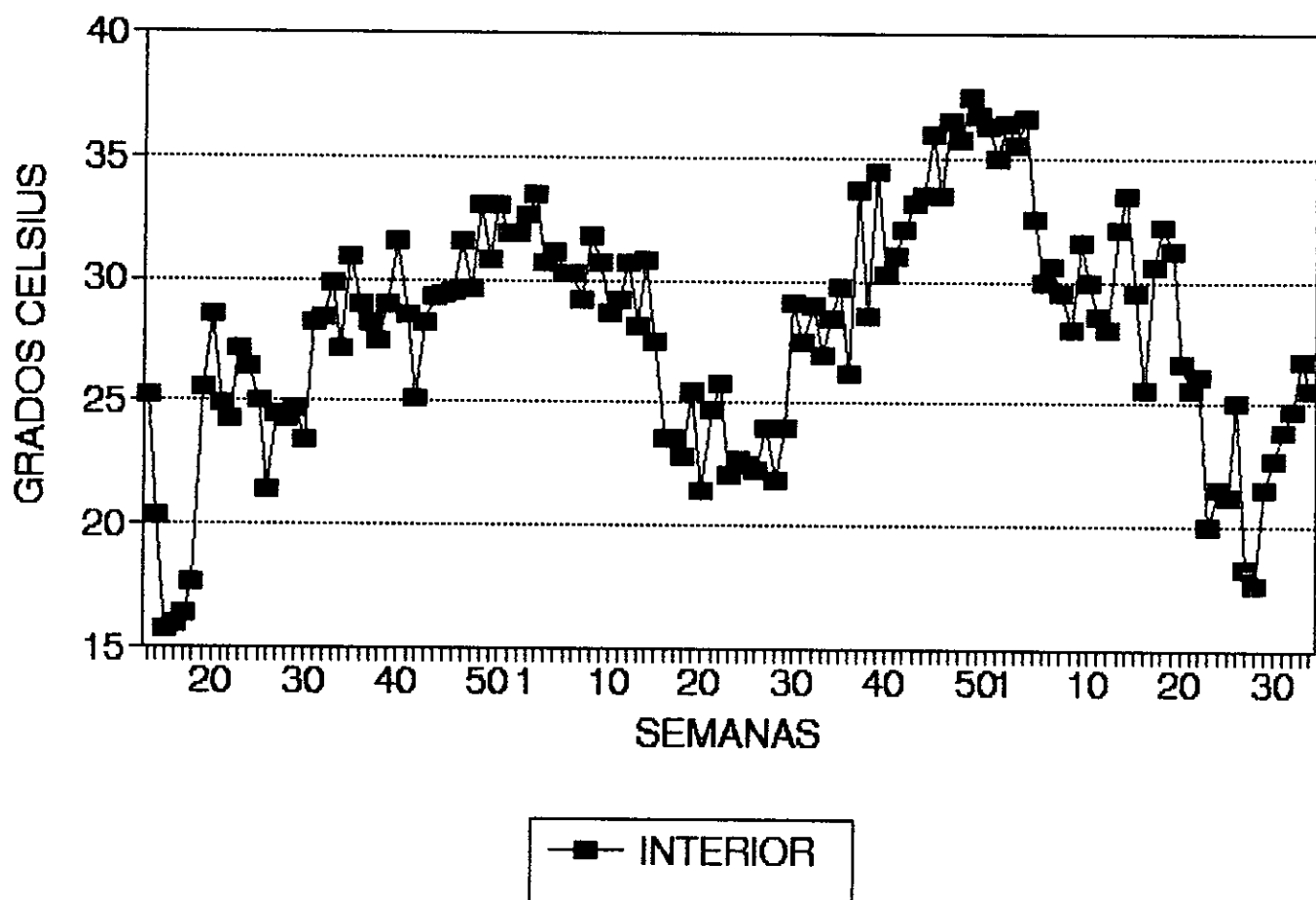
FIG.27: LARGO DE VARAS OCEANA

DISTRIBUCION PORCENTUAL



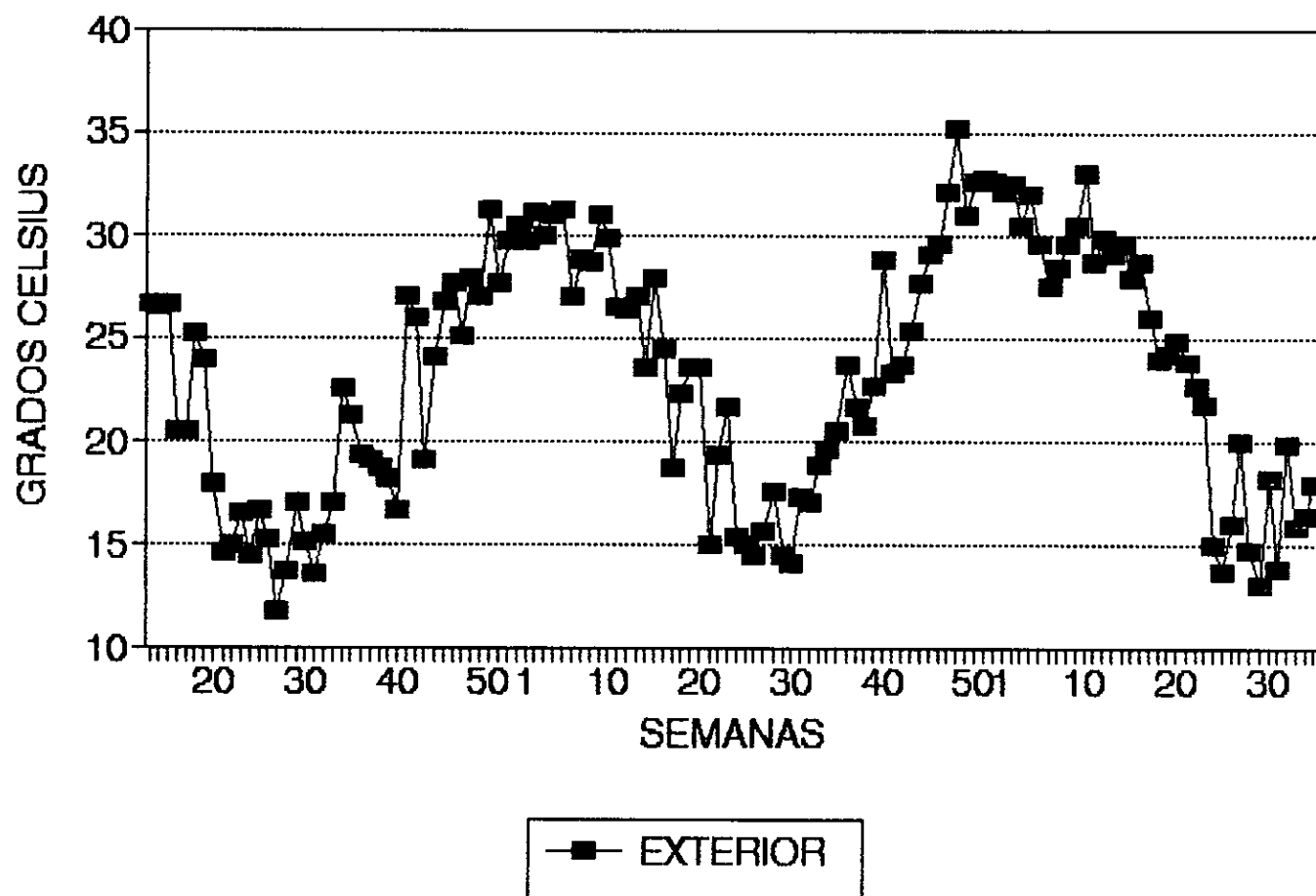
PROYECTO PRODUCCION DE ROSAS

FIG.28:TEMPERATURA MAXIMA SEMANAL



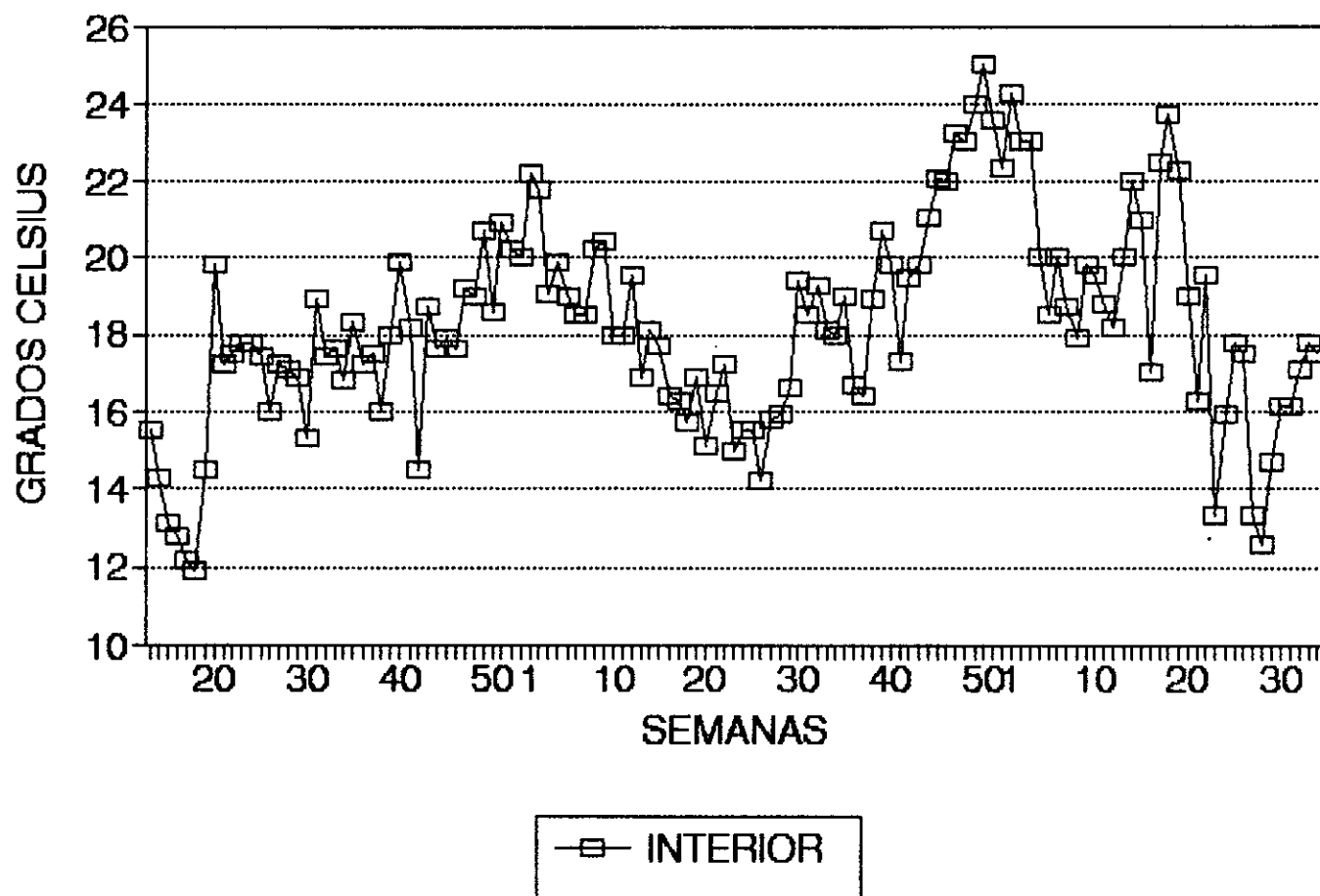
PROYECTO PRODUCCION DE ROSAS

FIG.29:TEMPERATURA MAXIMA SEMANAL



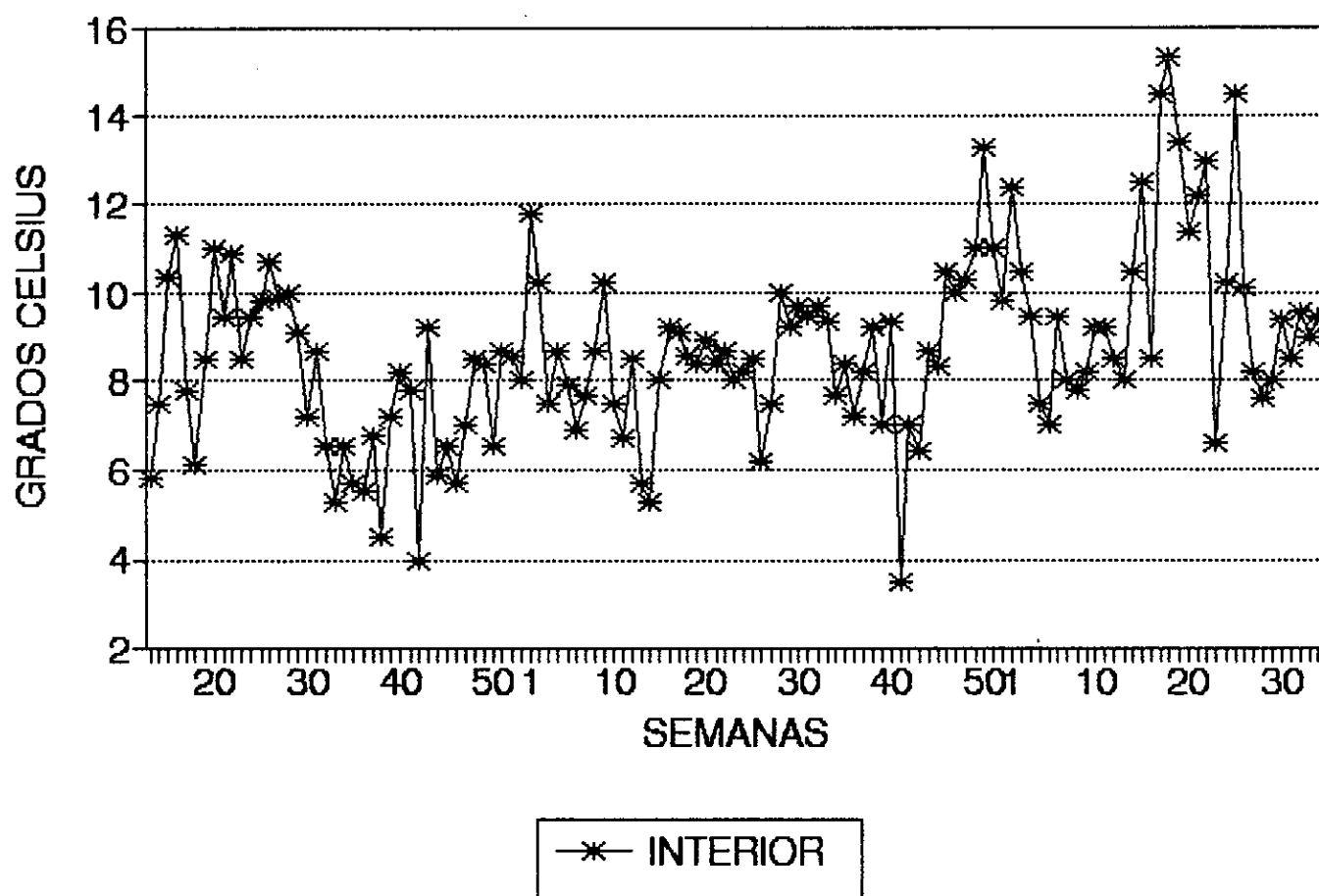
PROYECTO PRODUCCION DE ROSAS

FIG.30: TEMPERATURA MEDIA SEMANAL



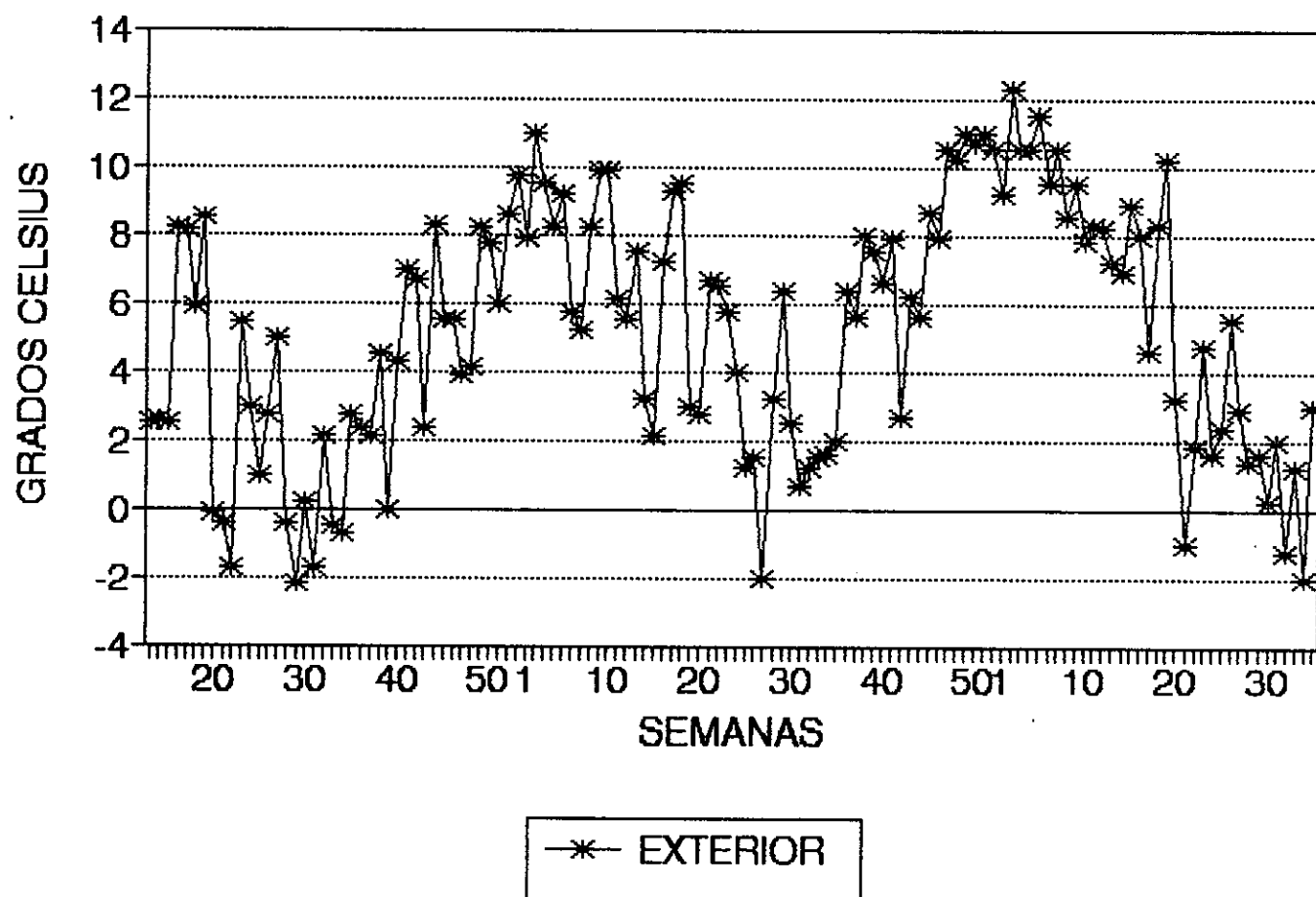
PROYECTO PRODUCCION DE ROSAS

FIG.32: TEMPERATURA MINIMA SEMANAL



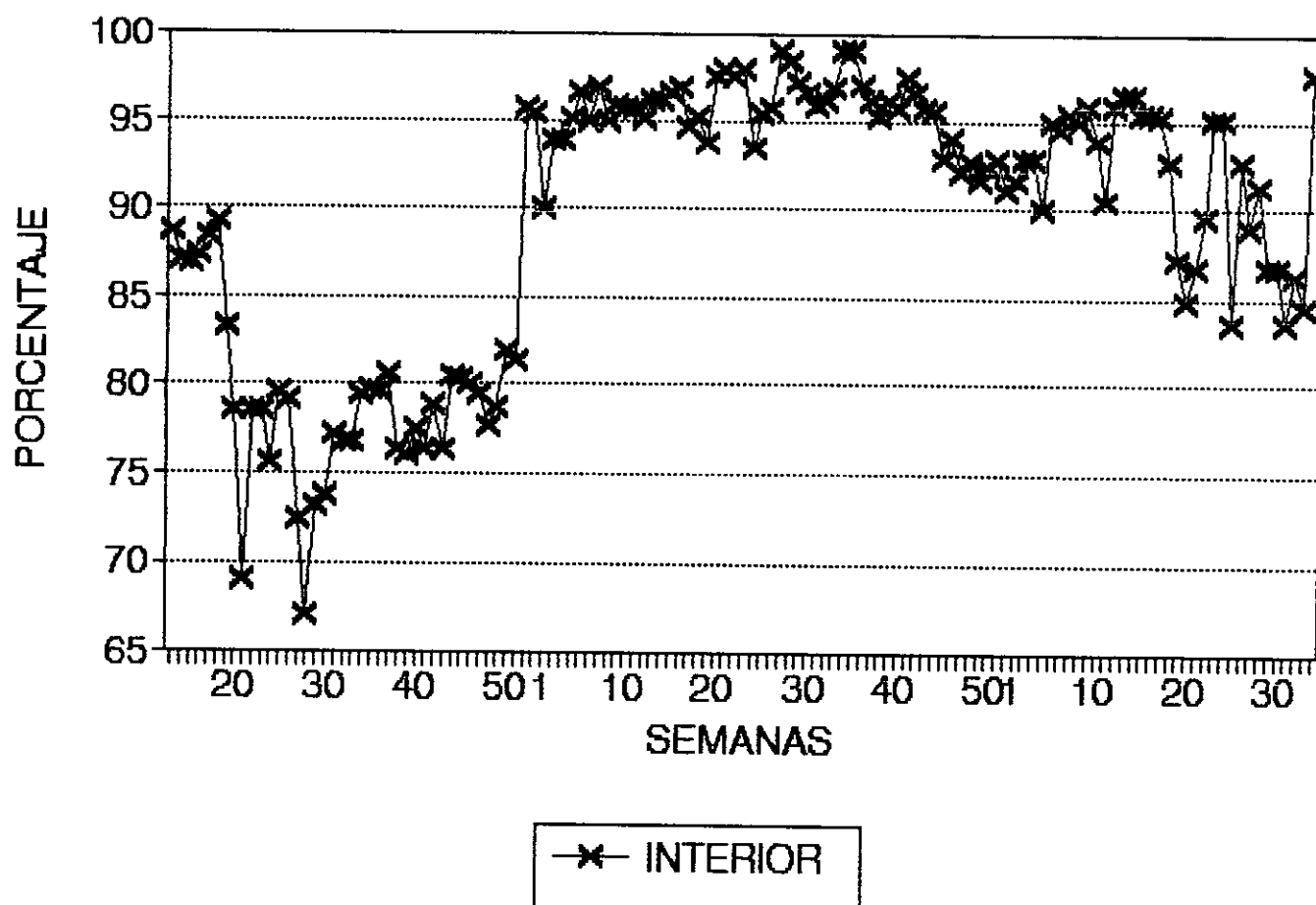
PROYECTO PRODUCCION DE ROSAS

FIG.33:TEMPERATURA MINIMA SEMANAL



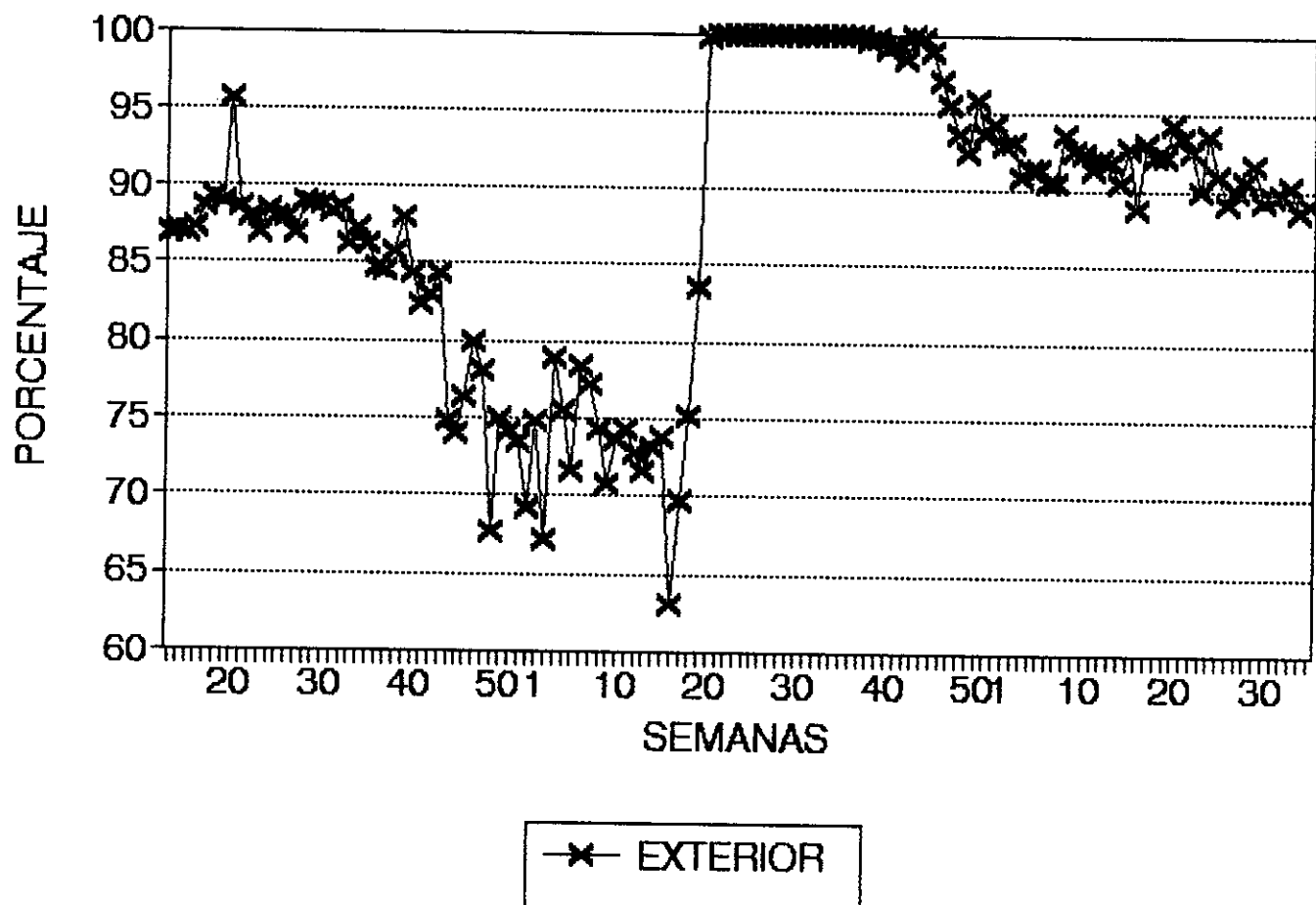
PROYECTO PRODUCCION DE ROSAS

FIG.34:HUMEDAD RELATIVA MAXIMA SEMANAL



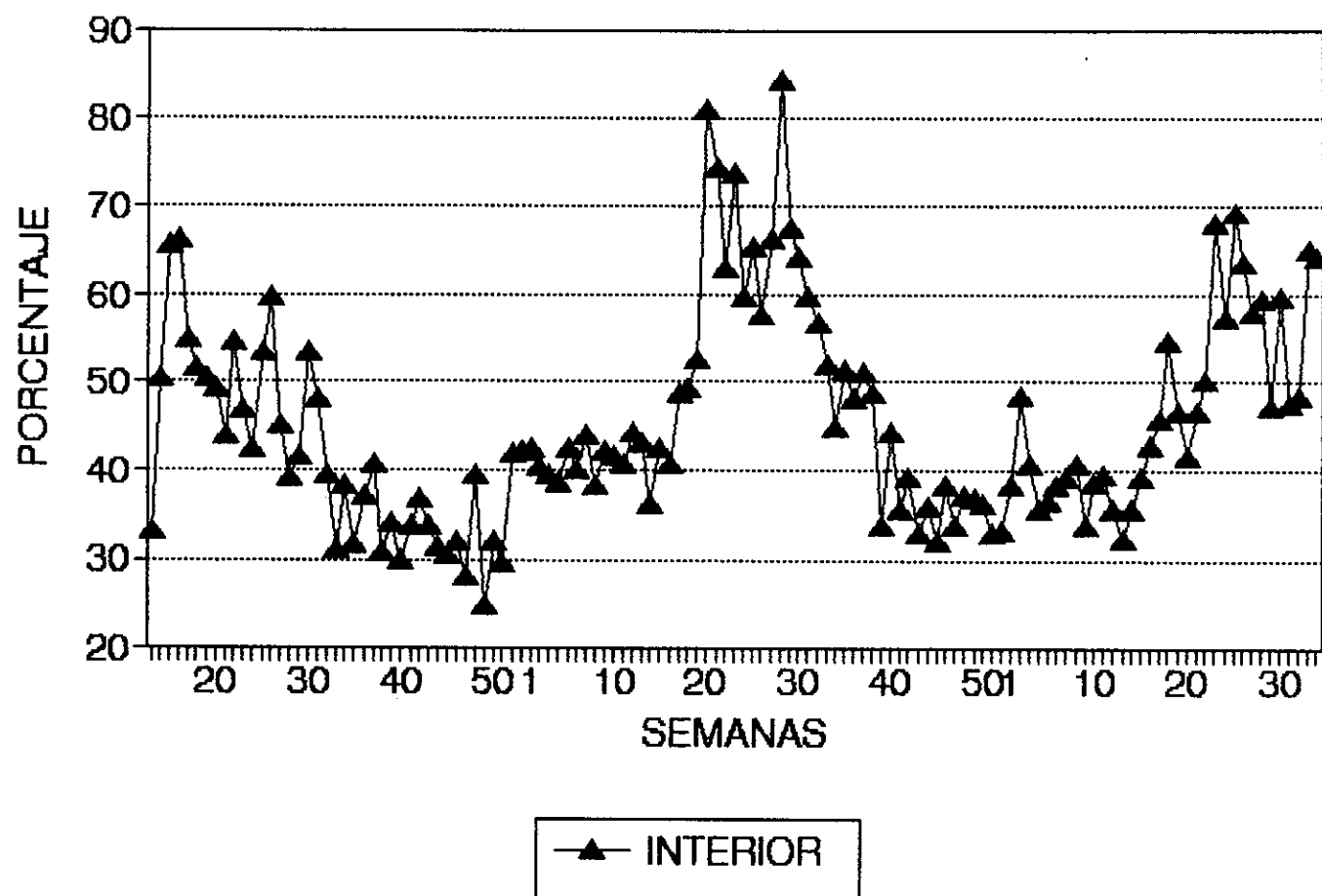
PROYECTO PRODUCCION DE ROSAS

FIG.35:HUMEDAD RELATIVA MAXIMA SEMANAL



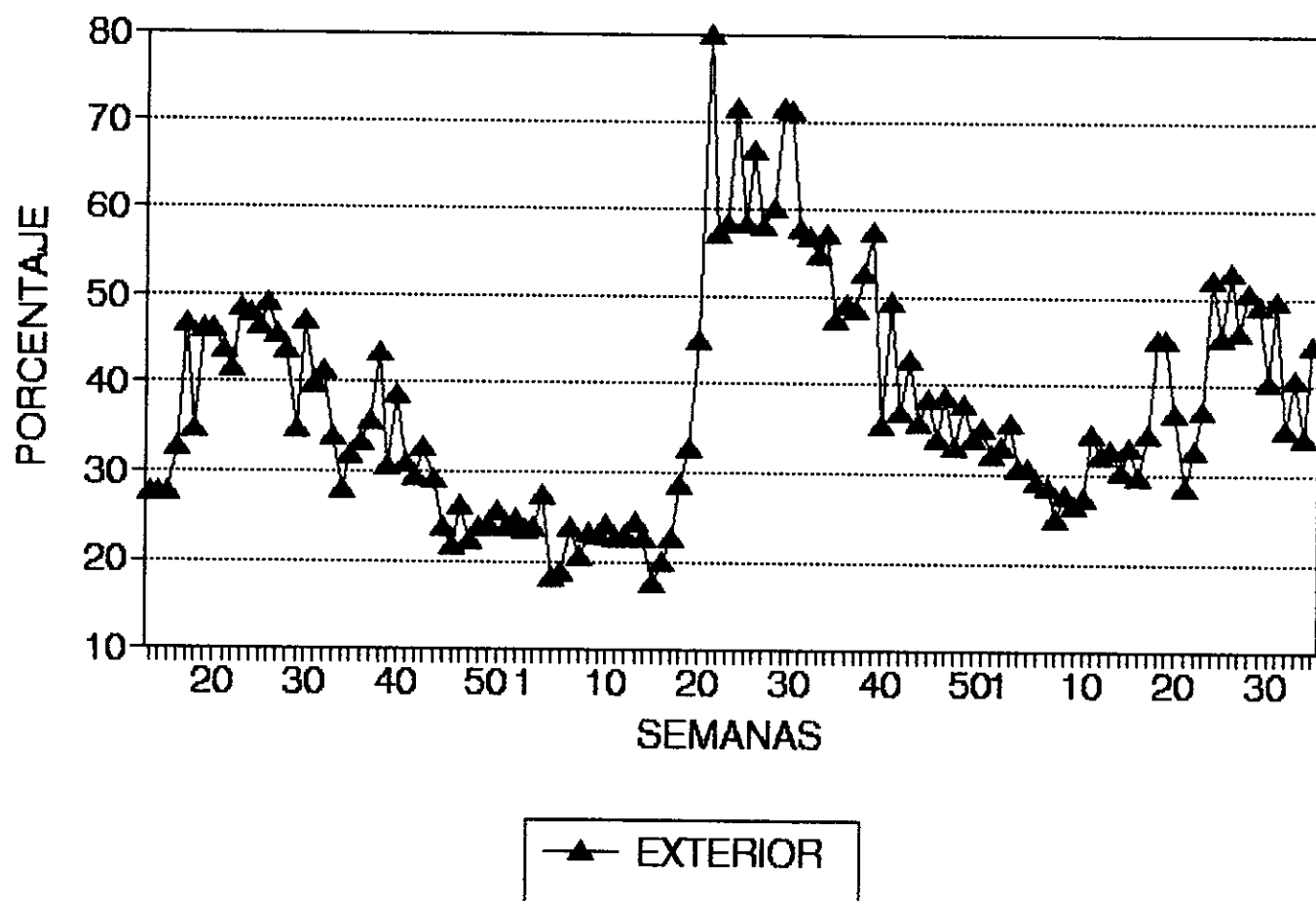
PROYECTO PRODUCCION DE ROSAS

FIG.36:HUMEDAD RELATIVA MINIMA SEMANAL



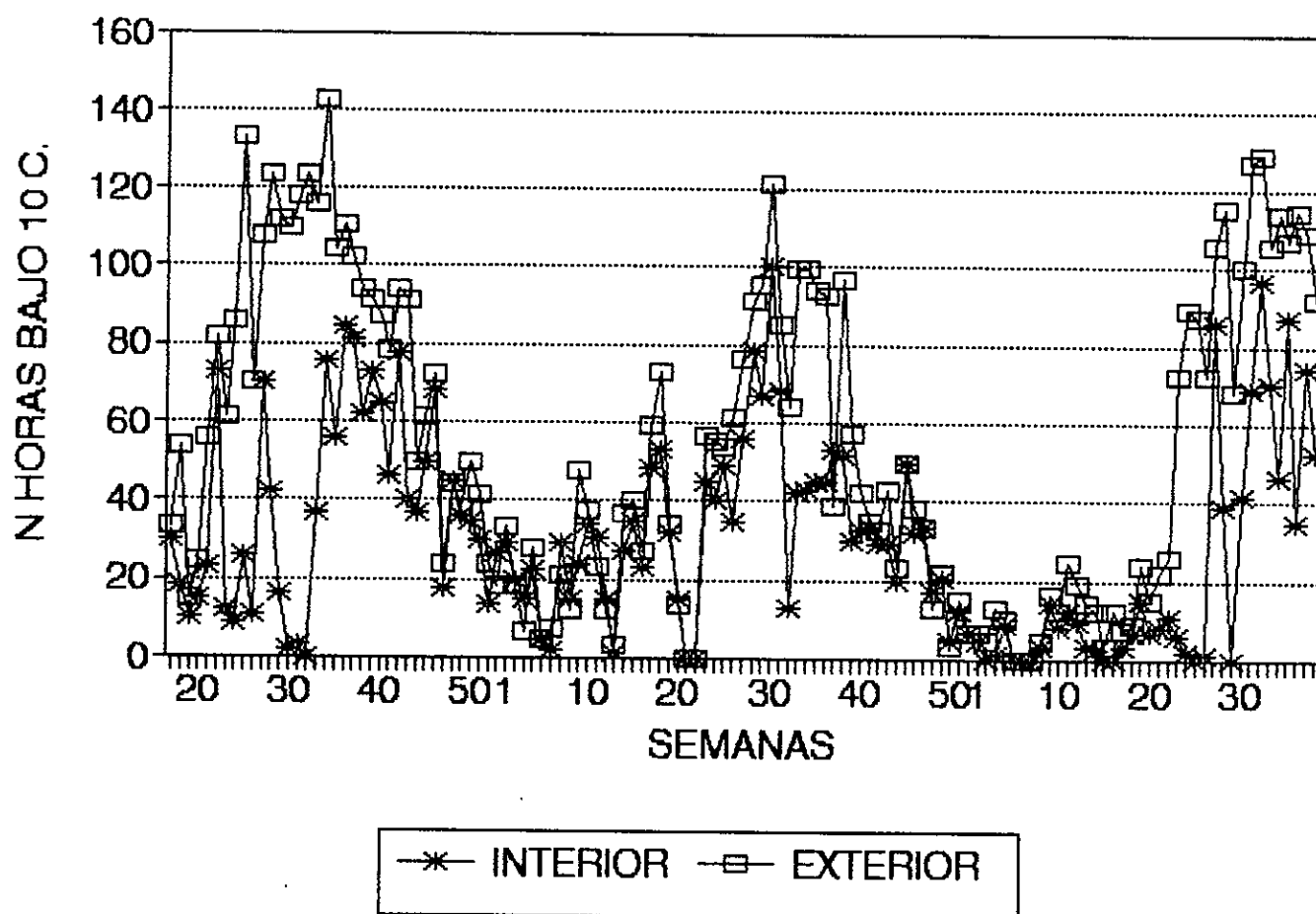
PROYECTO PRODUCCION DE ROSAS

FIG.37:HUMEDAD RELATIVA MINIMA SEMANAL



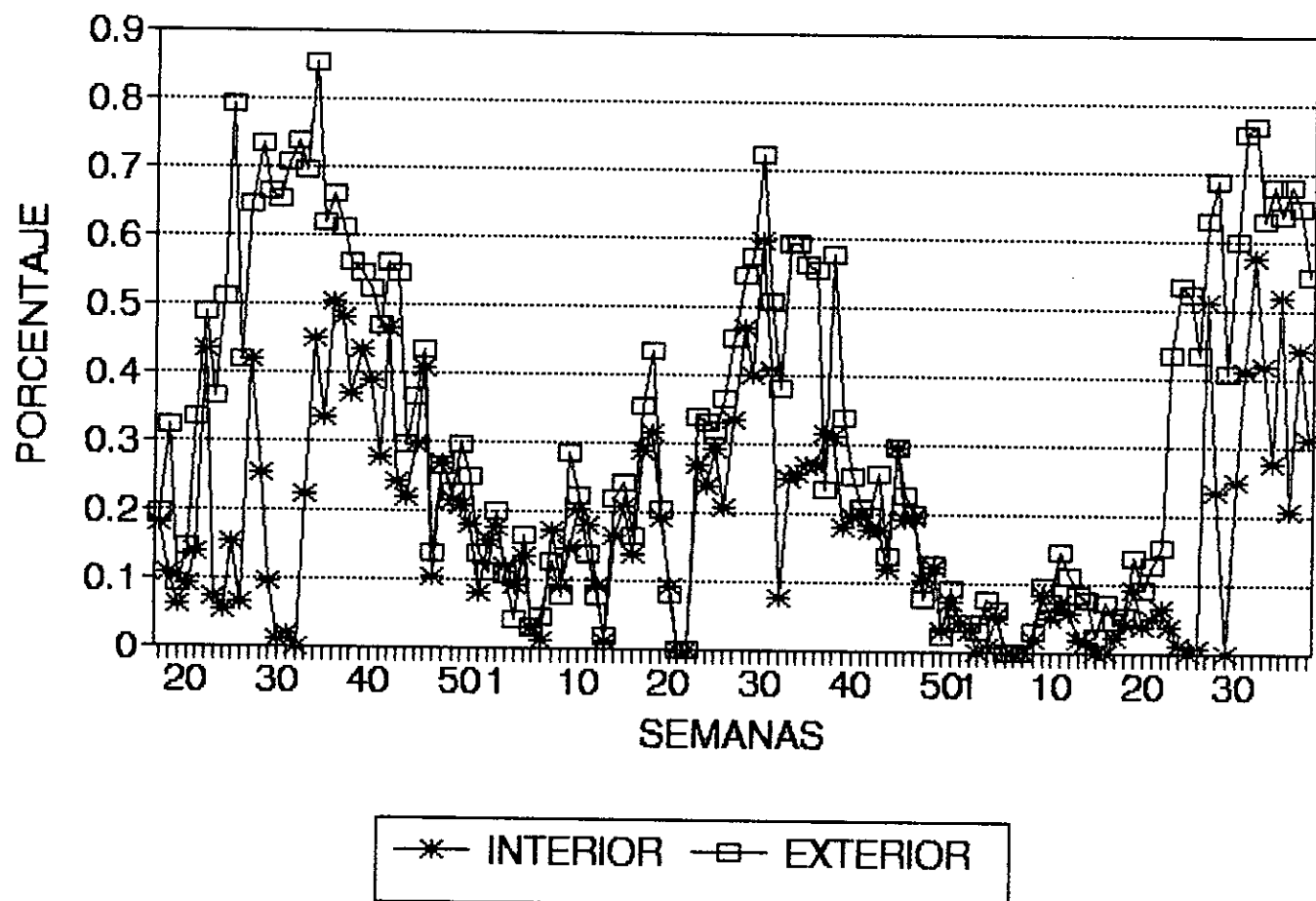
PROYECTO PRODUCCION DE ROSAS

FIG.38: HORAS BAJO 10 GRADOS



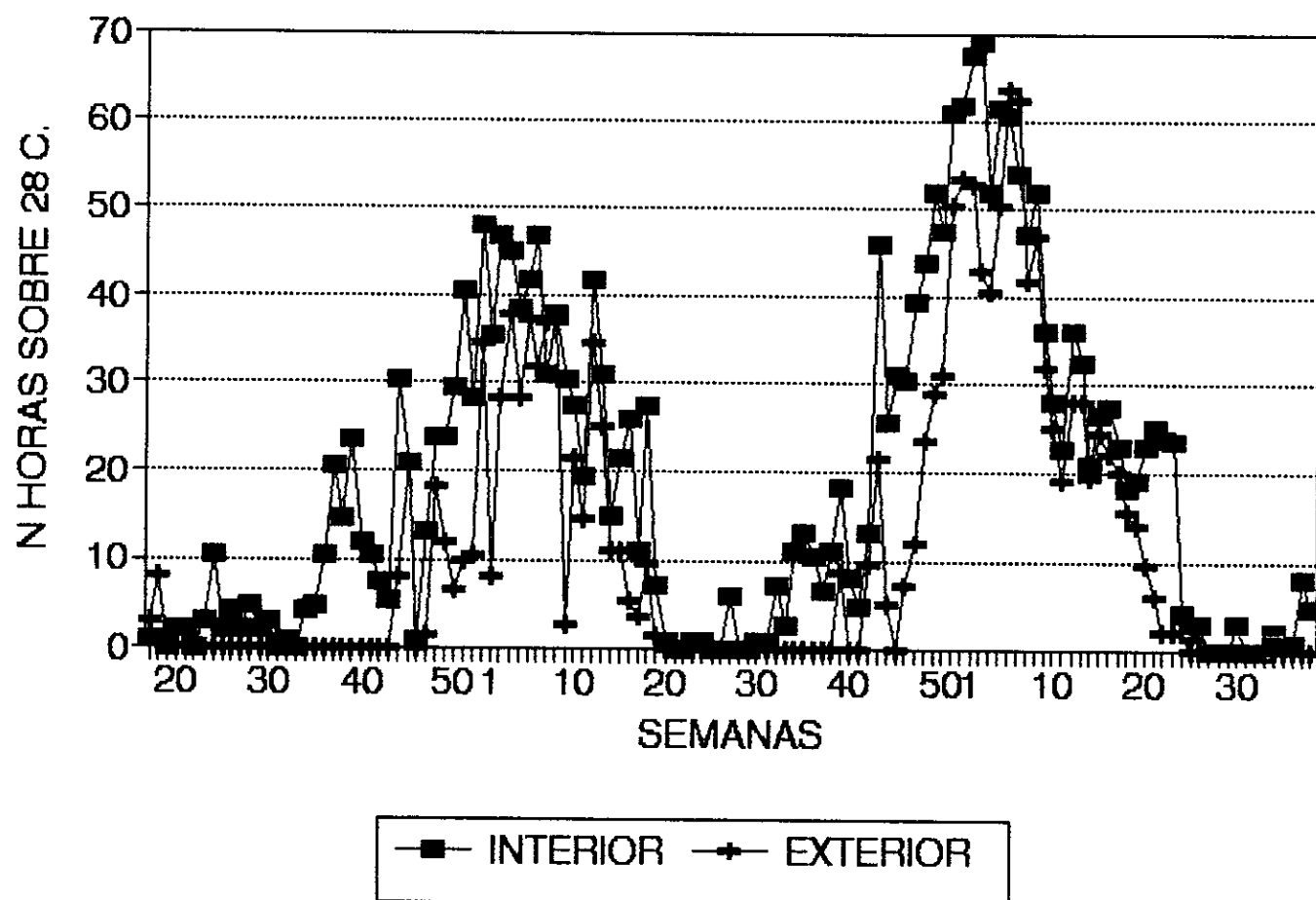
PROYECTO PRODUCCION DE ROSAS

FIG.39:PORCENT. SEMANAL BAJO 10 GRADOS



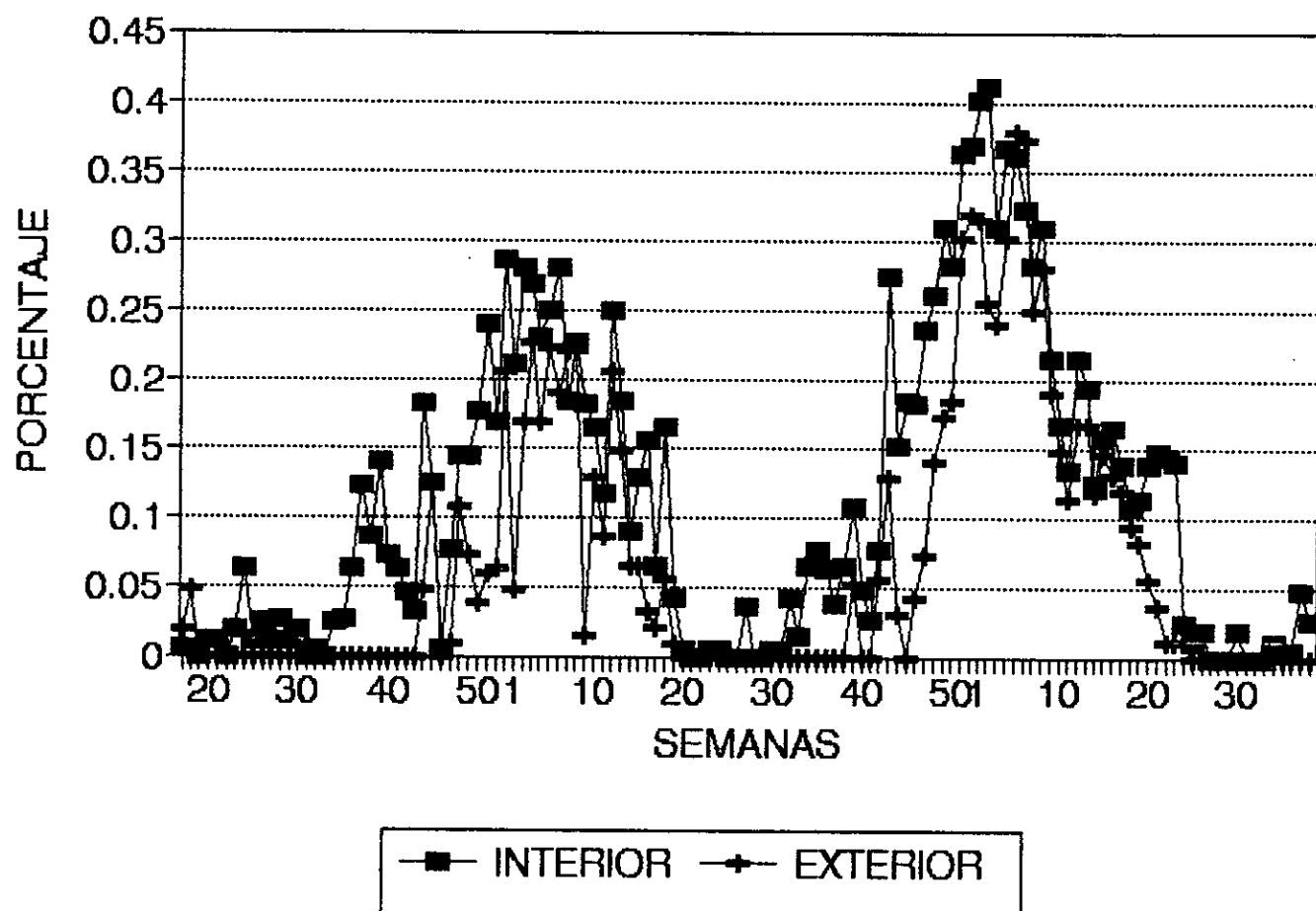
PROYECTO PRODUCCION DE ROSAS

FIG.40:HORAS SOBRE 28 C



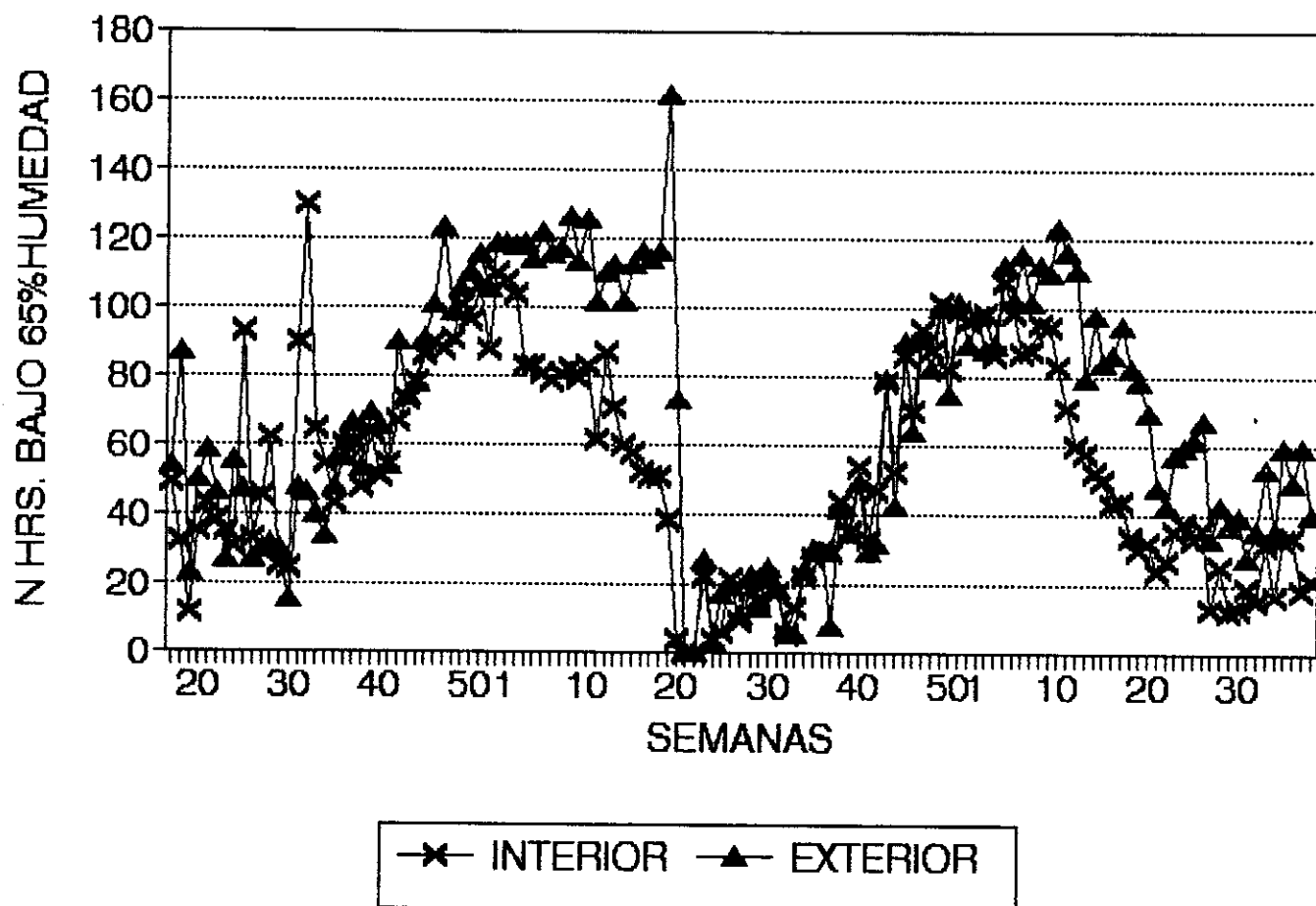
PROYECTO PRODUCCION DE ROSAS

FIG.41:PORCENT.SEMANAL SOBRE 28 GRADOS



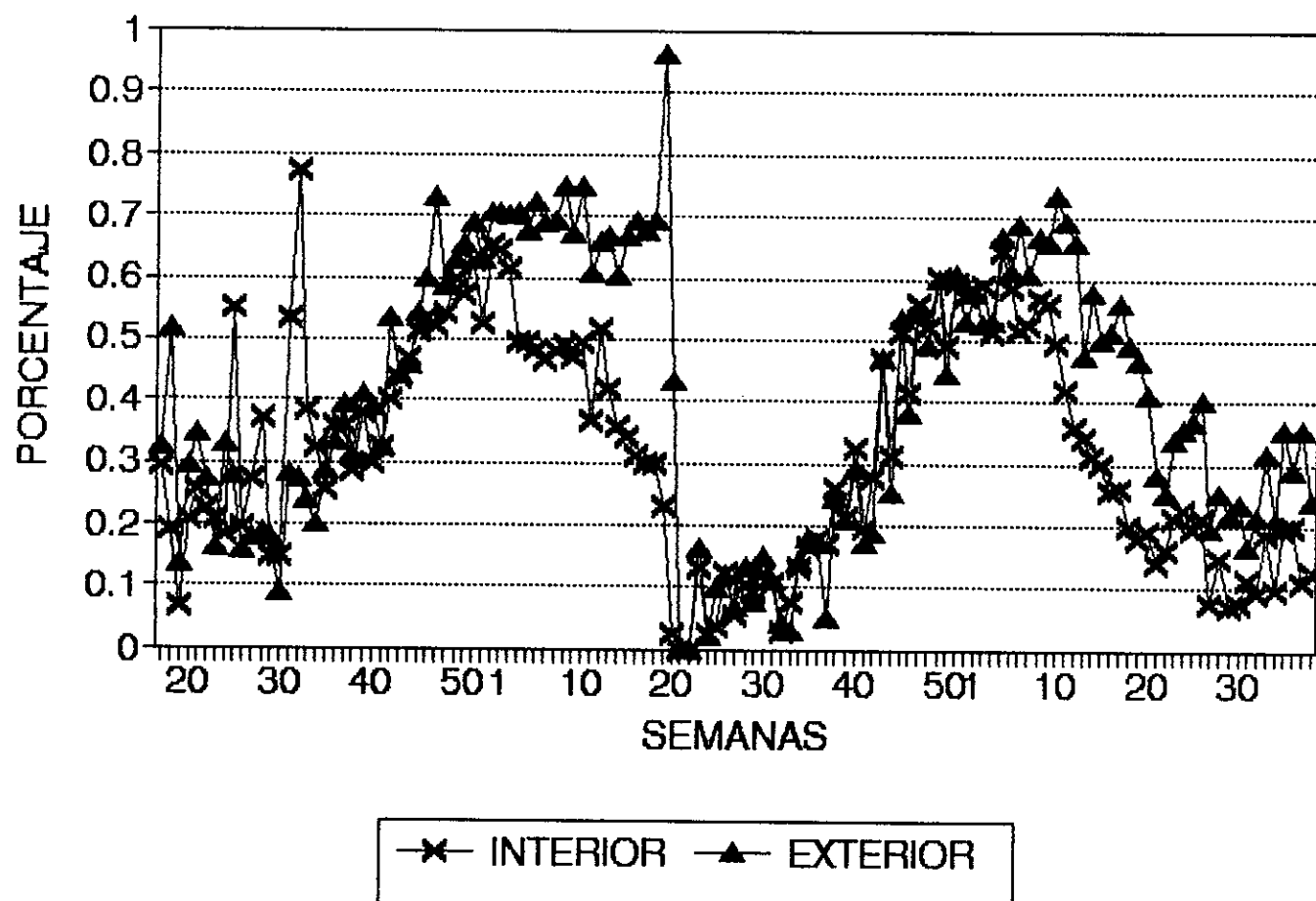
PROYECTO PRODUCCION DE ROSAS

FIG.42:HORAS BAJO 65% HUMEDAD



PROYECTO PRODUCCION DE ROSAS

FIG.43:PORCENT.SEMANAL BAJO 65% HUMEDAD



ANEXO N° 2

EVALUACION PRELIMINAR DEL EMPLEO DE LA TECNOLOGIA DE
ATMOSFERICA MODIFICADA EN LA CONSERVACION FRIGORIFICA DE DOS
VARIEDADES DE ROSAS (Rosas sp)

UNIVERSIDAD CATOLICA DE VALPARAISO
FACULTAD DE AGRONOMIA
AREA DE HORTALIZAS Y FLORES

Informe de Taller de Licenciatura

"EVALUACION PRELIMINAR DEL EMPLEO DE LA TECNOLOGIA DE
ATMOSFERA MODIFICADA EN LA CONSERVACION FRIGORIFICA DE DOS
VARIEDADES DE ROSAS (Rosa sp.)"

Profesor Guia: GABRIELA VERDUGO RAMIREZ
Profesor Corrector: PEDRO UNDURRAGA MARTINEZ
Tallerista: LUIS ALEJANDRO MANSILLA PEREIRA

QUILLOTA CHILE AGOSTO DE 1995

INDICE DE MATERIAS

1. INTRODUCCION.	
2. REVISION BIBLIOGRAFICA.....	5
2.1, Fisiologia de la flor de corte.....	5
2.2. Senescencia de la flor de corte.....	8
2.2.1. Efecto del etileno sobre rosas de corte.....	10
2.2.2. Inhibición del etileno.....	11
2.3. Postcosecha de la flor de corte.....	11
2.4. Conservación frigorífica de la flor de corte.....	14
2.4.1. Conservación frigorífica en seco.....	20
2.5. Empleo de la atmósfera modificada en conservación..	22
3. MATERIAL Y METODO.....	32
3.1. Material vegetativo.....	32
3.2. Tratamientos.....	32
3.2.1. Material de polietileno.....	33
3.2.2. Mezcla de gases.....	33
3.3. Variables que se evaluaron.....	35
3.4. Diseño experimental y modelo estadístico.....	37
4. PRESENTACION Y DISCUSION DE RESULTADOS.....	39
4.1. Pérdida de peso.....	39
4.1.1. Variedad de rosa "Athenas".....	40
4.1.2. Variedad de rosa "Red Success".....	50
4.2. Consumo de agua.....	60
4.2.1. Variedad de rosa "Athenas".....	60

4.2.2. Variedad de rosa "Red Success".....	66
4.3. Descripción de apariencia.....	74
4.3.1. Variedad de rosa "Athenas".....	74
4.3.1.1. Almacenaje refrigerado durante 10 días.....	74
4.3.1.2. Almacenaje refrigerado durante 20 días.....	76
4.3.1.3. Almacenaje refrigerado durante 30 días.....	79
4.3.2. Variedad de rosa "Red Success".....	81
4.3.2.1. Almacenaje refrigerado durante 10 días.....	81
4.3.2.2. Almacenaje refrigerado durante 20 días.....	83
4.3.2.3. Almacenaje refrigerado durante 30 días.....	85
5. CONCLUSIONES.....	88
6. RESUMEN.....	90
7. LITERATURA CITADA.....	91

INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. Pérdida de peso de rosas cv. "Athenas" por efecto de las mezclas de gases.....	42
FIGURA 2. Pérdida de peso de rosas cv. "Athenas" por efecto de los tiempos de almacenaje en cámara...	47
FIGURA 3. Pérdida de peso de rosas cv. "Red Success" por efecto de las mezclas de gases.....	52
FIGURA 4. Pérdida de peso de rosas cv. "Red Success" por efecto de los tiempos de almacenaje en cámara...	57
FIGURA 5. Consumo de agua de rosas cv. "Athenas" por efecto de las mezclas de gases.....	61
FIGURA 6. Consumo de agua de rosas cv. "Athenas" por efecto de los tiempos de almacenaje en cámara...	65
FIGURA 7. Consumo de agua de rosas cv. "Red Success" por efecto de las mezclas de gases.....	69
FIGURA 8. Consumo de agua de rosas cv. "Red Success" por efecto de los tiempos de almacenaje en cámara...	72
FIGURA 9. Manchado de pétalos en varas de rosa "Red Success" durante el transcurso de vida en florero.....	82

1. INTRODUCCION

En Chile la producción de flores frescas en términos de superficie alcanzó, según datos de ODEPA, a unas 2.700 hectáreas en la pasada temporada, concentrándose un 64% en la V región.

El desarrollo de la floricultura en nuestro país se encuentra ligado mayoritariamente a las posibilidades en las exportaciones del rubro. Es así como entre enero y septiembre de 1994 la exportación de flores frescas alcanzó cifras cercanas a los US\$ 2 millones FOB. De este valor, las rosas aportan US\$ 85.985 FOB, constituyendo la cuarta especie en orden de importancia.

Producir flores sin demanda externa implica asumir los riesgos asociados a su colocación sólo en el mercado interno, en el cual es posible observar grandes diferencias en los precios de venta según la época de producción y entre temporadas sucesivas. Por otro lado, los principales países de destino, pese a las oscilaciones observadas en el último tiempo y esceptuando Argentina, se sitúan en regiones lejanas por lo que se hace imprescindible el flete aéreo y manejar la calidad de la flor luego de cosechada.

Para mantener la calidad de la rosa, como flor fresca de

corte, se requiere realizar un buen manejo en su cultivo y mantener las flores cortadas en óptima calidad, y por el mayor tiempo posible.

Las flores frescas presentan problemas serios de duración, siendo su potencial de vida de postcosecha corto. Esto es importante de tener presente dado que dicho período debe considerar el tiempo de comercialización y la vida en florero de las varas.

Entre las razones más comunes de senescencia luego del corte de la flor, cabe destacar la acción del etileno, ya sea como gas atmosférico o sintetizado por la vara floral producto de algún estrés. Es importante considerar que en rosas el etileno muestra una diversidad de respuestas dependiendo del cultivar. Algunas de las respuestas más comunes que se presentan son inhibición de la apertura floral, pérdida de brillo y turgor de los pétalos, apertura acelerada de la flor e inducción a la abscisión de pétalos u hojas (REID et al., 1989).

El almacenaje de flores de rosas de corte es económicamente importante dado que presenta las siguientes ventajas: posibilita a productores y comerciantes ampliar el abastecimiento, poder enfrentar altos requerimientos de demanda y transportar las flores a través de largas

distancias.

A pesar de sus ventajas, un prolongado almacenaje refrigerado acorta la vida de florero, reduce la apertura floral y causa decoloramiento de los pétalos de rosas rojas. La senescencia más temprana de rosas almacenadas en frío parece ser causada en parte por una incrementada y más temprana producción de etileno en los pétalos (HALEVY y MAYAK, 1979).

En el presente experimento se pretende probar el efecto del uso de diferentes mezclas de gases en condición de atmósfera modificada en la conservación frigorífica de rosas, considerando que la atmósfera modificada produce una caída en la actividad respiratoria de la flor, por lo que podría esperarse una mayor vida útil del producto. Este efecto también estaría asociado a una reducción de la sensibilidad a la acción del etileno.

De ser factible la posibilidad de emplear esta técnica en el almacenaje refrigerado de rosas, por un periodo determinado de tiempo, podría pensarse en el uso de alternativas de transporte más económicas para largas distancias y la posibilidad de un almacenaje por un periodo de tiempo mayor.

Por lo tanto, los objetivos de este ensayo son:

a) Determinar el efecto de tres mezclas de gases en condición

de atmósfera modificada usadas en tres tiempos de conservación frigorífica, sobre el consumo de agua, pérdida de peso, calidad y longevidad de la vara después del almacenaje en dos variedades de rosas.

b) Establecer alcances técnicos respecto de la factibilidad del empleo de la tecnología de atmósfera modificada en el almacenaje refrigerado de varas de rosa en dos cultivares, distintos.

2. REVISION BIBLIOGRAFICA.

2.1. Fisiología de la flor de corte.

Para LESHEM *et al.* (1986, citado por YANEZ, COLINAS y CURIEL, 1994) las flores constituyen un órgano vegetal de mayor complejidad que la raíz, el tallo, la hoja, el fruto o la semilla, ya que están formados por diferentes estructuras.

Según ABRIL (1991) en la fisiología de las flores se distinguen dos estados. El primero comienza con la flor en estado de botón y se prolonga hasta que dicha flor alcanza su apertura total, que coincide con la etapa de máximo desarrollo. El segundo estado comprende la maduración, la senescencia y la marchitez de la flor.

Por lo tanto, las técnicas de manipulación de la flor cortada, deberían ser capaces de conjugar dos objetivos: promover los procesos de desarrollo del primer estado y, retardar aquellos que llevan a la senescencia en el segundo estado (ABRIL, 1991).

A pesar que la fisiología de los cambios que ocurren durante el desarrollo de la flor no están totalmente claros, es posible afirmar que el proceso respiratorio de las flores presenta dos máximos, ocurriendo el primero cuando las flores

comienzan a abrirse, y el segundo, en la fase pròxima a la senescencia (LESHEM et al., 1986, citado por YANEZ, COLINAS y CURIEL, 1994).

Por otro lado, ROGER (1973, citado por HALEVY y MAYAK, 1980) indica que existen flores de corte que inicialmente incrementan su peso y a continuaciòn èste disminuye, en comparaciòn a otras que mantienen o aumentan su peso, logrando una mayor longevidad respecto de las primeras.

Desde el punto de vista nutricional, es importante considerar el nivel de hidratos de carbono en la estructura vegetal, dado que la flor una vez separada de la planta, tendrà que seguir nutriéndose ligeramente para continuar su evolucion (BANON et al., 1993).

Al respecto, ABRIL (1991) acota que la flor cortada agota con mayor velocidad la mayor parte de sus reservas de hidratos de carbono. Consecuencia de tal situaciòn es el inicio de la hidròlisis de los componentes estructurales de las cèlulas, que incluye las proteìnas. De esta forma, se origina una acumulaciòn importante de amoniaco tòxico en los tejidos, con lo que se lleva a una ràpida evolucion de la flor hacia la muerte.

HALEVY y MAYAK (1980) señalan que en los estados finales del

desarrollo de las flores se produce una disminución en el contenido de los carbohidratos y del peso seco de los pétalos.

Además de las reservas de carbohidratos, ABRIL (1991) plantea que debe considerarse la tasa respiratoria o velocidad a la que se metabolizan los hidratos de carbono, lo cual es una característica intrínseca de cada especie y/o variedad.

Para el caso de la rosa, se dice que tiene una tasa respiratoria media de 400 cc de CO₂ por kg de peso fresco y hora. Este valor resulta importante de tener presente a la hora de considerar las posibilidades de conservación de esta especie (ABRIL, 1991).

En relación a aspectos morfológicos, MAYAK (1987) señala que el crecimiento de los pétalos se debe principalmente a la expansión de las células existentes y constituye una parte importante de la vida en florero de las rosas. La expansión celular es un proceso manejado por muchos factores, incluyendo el turgor (presión), en el que influye el nivel de agua de los pétalos; consecuentemente el fracaso en la expansión de los pétalos y el consiguiente acortamiento de la vida en florero puede ser el resultado de un estrés hídrico parcial.

2.2. Senescencia de la flor de corte.

Según ABRIL (1991) la senescencia de las flores cortadas comprende un conjunto de procesos fisiológicos irreversibles, que llevan a las flores a la marchitez y finalmente a la muerte.

En la caracterización de este proceso se pueden destacar los siguientes aspectos:

1.- Descenso del peso fresco. Esto es consecuencia de la dificultad de absorción y desplazamiento de agua por los vasos conductores, la incapacidad del tejido floral para retener agua, y la variación de la concentración osmótica a nivel intracelular (ABRIL, 1991 y BANDON et al., 1993).

Además, ABRIL (1991) agrega que la dificultad de absorción y desplazamiento del agua se deben a la obstrucción del xilema, producida por bacterias presentes en el agua y sus metabolitos, la absorción de aire por los conductos, y las gomas y mucílagos producidos por el tallo para cicatrizar la superficie de corte.

MAYAK (1987) afirma que los síntomas de marchitez asociados con la finalización de la vida en florero de la mayoría de las flores, sugieren que las relaciones hídricas son de importancia, especialmente cuando comprenden una fase

avanzada de la vida de florero.

2.- Disminución de las reservas de azúcares reductores, metabolizados por el proceso de respiración. Tanto ABRIL (1991) como BANON et al. (1993) coinciden en señalar que las reservas de hidratos de carbono en las flores dependen de varios factores. Por ejemplo, son más elevadas cuando las plantas se cultivan en condiciones de alta luminosidad y disminuyen en épocas de altas temperaturas. Así mismo, aumentan a lo largo del día, por lo que son más altas por las tardes.

3.- Incremento en la producción de etileno. La senescencia incluye procesos que conducen a una desorganización de las células. Este cambio ocurre en algunas especies en forma espontánea y en otras, es mediado por la acción de la hormona etileno (WILKINS y SWANSON, 1975 y ABRIL, 1991).

Según señala ABRIL (1991), la acción del etileno puede ser inhibida por la presencia de CO₂, por disminución de la concentración de O₂, por el descenso de la presión, o por el empleo de inhibidores del etileno.

Además, en el caso de las rosas, la longevidad de las flores cortadas también es afectada por factores anteriores a la recolección que influyen sobre los procesos que regulan el

fenómeno de la senescencia, tales como el momento del corte, el estado nutricional, las condiciones ambientales durante el cultivo, el estado de hidratación, etc. (BANON et al., 1993).

El fenómeno de la senescencia se relaciona tanto con procesos bioquímicos como fisiológicos. Las fases anteriores a la senescencia han sido ampliamente estudiadas, pero el evento inicial de la senescencia aún no está claro. En el caso del desarrollo de flores para corte como claveles y rosas "Mercedes", el alza climáctica en la producción de etileno significa la progresión de la senescencia. Poco después de esto se puede detectar un cambio en la permeabilidad de los tejidos (MAYAK, 1987).

2.2.1. Efecto del etileno sobre rosas de corte.

El rol del etileno en la vida de postcosecha de las rosas de corte está aún poco claro. Sin embargo, conviene señalar que para FARAGHER y MAYAK (1984, citado por REID, et al., 1989) la reducida vida de florero que tienen las rosas después de un largo almacenamiento está asociada con un incremento en la producción de etileno de éstas.

REID et al. (1989) sugieren que el etileno está involucrado en la vida de postcosecha de rosas de corte sólo cuando está presente como un contaminante atmosférico o cuando su

síntesis es estimulada por estrés.

La respuesta más común observada a la presencia de etileno en rosas de corte es la inhibición de la apertura floral, una pérdida del brillo, un leve encarrujamiento de los pétalos (por una reducción de turgor de las células epidermales), una apertura acelerada de la flor, una inducción a la abscisión de pétalos o una abscisión foliar (REID et al., 1989).

2.2.2. Inhibición del etileno.

Para GONZALEZ (1990) existen cuatro niveles de manipulación posibles de usar para regular las respuestas al etileno:

- Controlando el nivel de etileno en el tejido, ya sea por remoción o adición de éste.
- Regulando el nivel de etileno en el tejido, por estimulación o inhibición de la biosíntesis de etileno.
- Modificando las características de la unión del etileno a su sitio receptor, o modificando los contenidos de este receptor.
- Manipulando la expresión génica del etileno.

2.3. Postcosecha de la flor de corte.

Para TAKAHASHI (1984, citado por YANEZ, COLINAS y CURIEL, 1994) un aspecto importante además de la producción de

cualquier especie florícola, lo constituye el manejo de postcosecha. Esto se debe al hecho de que se ha calculado que aproximadamente el 80% de las actividades relacionadas con la floricultura corresponden al manejo de postcosecha y comercialización de las flores cortadas.

FRANCO (1989, citado por YANEZ, COLINAS y CURIEL, 1994) agrega que el manejo de pre y postcosecha de una especie como el rosal con su gran número de variedades, presenta diferencias sustanciales, lo que amerita hacer estudios específicos para encontrar el óptimo en su manejo.

Respecto de la importancia del momento de cosecha en la aparición de problemas en la postcosecha de rosas, HARDENBURG, WATADA y YI WANG (1989) señalan que las rosas se deben cortar cuando en los botones, por lo menos dos pétalos del cáliz comienzan a replegarse. Recolectar botones inmaduros puede traer como consecuencia el curvado de los cuellos con el subsecuente malogro de los botones. Por otro lado, la recolección de flores ya maduras reduce la longevidad de las mismas.

Para HARDENBURG, WATADA y YI WANG (1989) trabajar con los botones de las flores es ventajoso, dado que son más fáciles de manejar y menos susceptibles a los daños físicos y a las condiciones ambientales perjudiciales, tales como la

temperatura y la concentración de etileno.

Por otra parte, BANON et al. (1993) destaca que el tiempo de conservación de una rosa después de cortada es muy reducido, constituyéndose este factor en una limitante en contra de la producción de esta flor. Destacan por ello que el conocimiento de técnicas que mejoren su conservación resultan de gran interés.

Es necesario precisar además, lo que se entiende por vida en florero de la flor cortada. Según VERDUGO (1994, citado por PEREZ, 1994) se entiende por vida de florero aquel periodo que va desde la salida de la rosa desde su lugar de venta mayorista hasta la senescencia total.

Para HALEVY y MAYAK (1979) el término "vida en florero" representa la longevidad floral potencial para el consumidor.

MAYAK (1987) relaciona la vida en florero con la apertura y crecimiento de los pétalos de la flor. Indica que cuando los pétalos dejan de expandirse, la vida en florero se acorta. Y lo contrario también es válido, las flores tienen una vida en florero más larga cuando la expansión de los pétalos ocurre en forma ininterrumpida.

En su experimento con rosas rojas "Gabriella", MOR, JOHNSON y

ANEXO N°1

PLAN SANITARIO

PERIODO 1 ENERO AL 31 JULIO 1995

Fecha Aplicacion	Producto Comercial	Dosis	Gasto Agua(Lts)
03/01/95	Kumulus	100 gr.	150
	Citowett	75 cc.	
06/01/95	Pirimor	50 gr	100
	Citowett	25 cc.	
11/01/95	Bayletón	60 gr	100
	Citowett	35 cc.	
14/01/95	Sandofan	100 gr.	100
	Citowett	25 cc.	
16/01/95	Kumulus	100 gr.	150
	Citowett	75 cc.	
20/01/95	Ridomil Plus	250 gr.	100
	Manzate	250 gr.	
	Citowett	75 cc.	
25/01/95	Omite	95 gr.	80
	Citowett	25 cc.	
28/01/95	Bicarbonato	300 gr.	100
	Citowett	75 cc.	
31/01/95	Bialore	200 gr.	200
03/02/95	Bayletón	60 gr	100
	Citowett	37.5 cc.	
08/02/95	Captan	180 gr.	100
	Benlate	100 gr.	
	Citowett	25 cc.	
11/02/95	Bicarbonato	300 gr.	100
	Citowett	75 cc.	
15/02/95	Ronilán	120 gr.	120
	Stopper	40 gr.	
	Citowett	25 cc.	
20/02/95	Kumulus	100 gr.	150
	Citowett	75 cc.	
23/02/95	Bicarbonato	300 gr.	100
	Citowett	75 cc.	
28/02/95	Bavistín	87 cc.	200
	Kumulus	100 gr.	
	Quelato de Fierro	300 cc.	
	Citowett	25 cc.	
03/03/95	Bayletón	60 gr	100
	Citowett	37.5 cc.	
07/03/95	Pirimor	40 gr	80
	Citowett	20 cc.	
11/03/95	Cihexatín	35 cc.	170
	Stopper	50 gr.	
	Citowett	30 cc.	
13/03/95	Bicarbonato	300 gr.	100
	Citowett	75 cc.	
16/03/95	Omite	95 gr.	70
	Citowett	25 cc.	
21/03/95	Bavistín	87 cc.	200
	Kumulus	100 gr.	
	Quelato de Fierro	300 cc.	
	Citowett	25 cc.	
24/03/95	Bayletón	40 gr	80
	Citowett	35 cc.	

27/03/95	Bavistin	87 cc.	200
	Kumulus	100 gr.	
31/03/95	Perfekti6n	100 cc.	200
	Citowett	60 cc.	
03/04/95	Bicarbonato	300 gr.	100
	Citowett	75 cc.	
	Agoverdor	300 cc.	100
	Agrofix	70 cc.	
05/04/95	Pirimor	40 gr	80
	Citowett	20 cc.	
08/04/95	Omite	95 gr.	80
	Citowett	25 cc.	
11/04/95	Sandofan	100 gr.	100
	Baylet6n	60 gr	
	Citowett	25 cc.	
13/04/95	Stopper	40 gr.	80
	Citowett	25 cc.	
	Agoverdor	300 cc.	100
	Agrofix	70 cc.	
17/04/95	Bavistin	87 cc.	200
	Kumulus	100 gr.	
	Quelato de Fierro	300 cc.	
	Citowett	25 cc.	
20/04/95	Cihexatin	80 cc.	150
25/04/95	Bialore	200 gr.	200
29/04/95	Bicarbonato	300 gr.	100
03/05/95	Sandofan	100 gr.	100
	Baylet6n	60 gr	
	Surfate	30 cc.	
06/05/95	Ronil6n	120 gr.	120
	Stopper	40 gr.	
	Surfate	30 cc.	
09/05/95	Bavistin	87 cc.	200
	Kumulus	100 gr.	
12/05/95	Agoverdol	300 cc.	100
	Agrofix	70 cc.	
17/05/95	Cihexatin	30 cc.	100
20/05/95	Kumulus	500 gr.	150
	Topas	25 cc.	
22/05/95	Bicarbonato	300 gr.	100
26/05/95	Perfekti6n	100 cc.	200
	Surfate	30 cc.	
30/05/95	Pirimor	40 gr	80
	Surfate	30 cc.	
03/06/95	Omite	95 gr.	80
	Surfate	30 cc.	
06/06/95	Sandofan	100 gr.	100
	Baylet6n	60 gr	
	Surfate	30 cc.	
09/06/95	Bavistin	87 cc.	200
	Kumulus	100 gr.	
	Agoverdol	300 cc.	100
	Agrofix	70 cc.	
12/06/95	Pirimor	40 gr	80
	Surfate	30 cc.	
16/06/95	Bicarbonato	300 gr.	100
20/06/95	Cihexatin	35 cc.	170
	Stopper	50 gr.	
	Surfate	30 cc.	

24/06/95	Bavistin	87 cc.	200
	Kumulus	100 gr.	
	Quelato de Fierro	300 cc.	
	Surfate	30 cc.	
26/06/95	Sandofan	100 gr.	100
	Bayletón	60 gr	
	Surfate	30 cc.	
30/06/95	Cihexatin	60 cc.	100
03/07/95	Bavistin	87 cc.	100
	Kumulus	100 gr.	
	Surfate	30 cc.	
08/07/95	Riego fertil	300 cc.	100
	Bicarbonato	300 gr.	
	Surfate	30 cc.	
11/07/95	Ridomil Plus	250 gr.	100
	Surfate	30 cc.	
15/07/95	Bavistin	87 cc.	100
	Kumulus	100 gr.	
	Surfate	30 cc.	
19/07/95	Sandofan	100 gr.	100
	Bayletón	60 gr	
	Sulfate	30 cc.	
22/07/95	Pirimor	40 gr	80
	Surfate	30 cc.	
25/07/95	Bialore	200 gr.	200
28/07/95	Bavistin	87 cc.	100
	Kumulus	100 gr.	
	Surfate	30 cc.	
31/07/95	Pirimor	40 gr	80
	Surfate	30 cc.	

FARAGHER (1989) consideran que la vida en florero ha finalizado cuando los pétalos marchitan o azulan, o los sépalos amarillos, llegaron a ser inaceptables.

Los términos evaluativos de la calidad de postcosecha en flores son generalmente: longevidad, apertura floral, vida en florero, conservación y duración de la calidad, registrándose usualmente en número de días (HALEVY y MAYAK, 1980).

Por su parte, PUT y JANSEN (1989) consideran como rasgos negativos de la calidad de la flor: la marchitez de hojas y pétalos, cuello curvado, deshidratación, clorosis y necrosis.

TJIA, MAROUSKY y STAMPS (1987) agregan a los anteriores la inclinación del tallo en un ángulo mayor a 45° en relación al eje vertical, pérdida del 10% del peso fresco, abscisión de pétalos. Por último, MAROUSKY (1971) suma a los anteriores el cambio de color en los pétalos.

2.4. Conservación frigorífica de flores de corte.

Para ABRIL (1991) en el caso de la flor cortada, la utilización del sistema de conservación frigorífica es absolutamente necesario, debido al carácter extremadamente perecedero que presentan estas estructuras. De esta forma es posible prolongar la vida comercial de este tipo de producto.

Según BANON et al. (1993) la conservación en frío consiste en mantener las flores a bajas temperaturas, normalmente entre 2 y 5 grados centígrados, ya que se ha demostrado que produce una reducción en el metabolismo de la flor, lo que implica una cierta disminución del proceso de senescencia.

ABRIL (1991) coincide con lo señalado anteriormente, al mencionar que el frío consigue ralentizar los procesos vitales de las flores: respiración, procesos enzimáticos, etc., permitiendo una mayor duración de las reservas almacenadas durante el cultivo o alargando la vida útil total de las flores conservadas.

Por su parte, SERRANO, RIQUELME y ROMOJERO (1991) consideran de interés la conservación prolongada a bajas temperaturas de flores cortadas, porque permite su almacenamiento cuando los precios son bajos y la comercialización en forma posterior, con mejores expectativas económicas.

MOR, JOHNSON y FARAGHER (1989) señalan que el almacenaje de rosas de corte es económicamente importante porque facilita a productores y manipuladores extender el abastecimiento convenientemente de flores en los periodos de mayor demanda y transportar las rosas a través de largas distancias.

A pesar de esto, tanto BANON et al. (1993) como SERRANO,

RIQUELME y ROMOJERO (1991) coinciden en señalar la alta sensibilidad al frío de las rosas, las que después de tres semanas en cámara disminuyen considerablemente en su calidad así como su longevidad a temperatura ambiente, luego de finalizado el almacenaje.

Es importante considerar que el frío aplicado a la conservación de las flores no detiene el conjunto de transformaciones metabólicas responsables de la marchitez. Al respecto, HALEVY y MAYAK (1980) concluyen que a pesar del hecho que las flores evolucionan poco morfológicamente cuando se conservan a baja temperatura, en ellas tiene lugar transformaciones bioquímicas significativas, que continúan el proceso de envejecimiento aunque muy lentamente.

En condiciones de almacenaje como las descritas anteriormente, cuando el tiempo de conservación es excesivamente largo, puede ocurrir que las flores se alteren, o no sean aptas para su total apertura, cuando vuelvan a condiciones normales de temperatura (SERRANO, RIQUELME Y ROMOJERO, 1991).

Según HALEVY y MAYAK (1980) problemas asociados al almacenaje de flores de corte son: la pérdida de longevidad, el quiebre de botones al abrir después del almacenaje (que constituye el mayor problema en el almacenaje de rosas), la apertura de

flores en una etapa comercial inaceptable, la decoloración de pétalos, el amarillamiento del follaje y la propagación de enfermedades, mayoritariamente Botrytis durante el almacenaje en frío.

La decoloración de los pétalos es un problema común en rosas rojas que frecuentemente "azulan" o cambian a oscuro en el almacenaje (HALEVY y MAYAK, 1979).

SERRANO, RIQUELME y ROMOJERO (1991) y BANON et al. (1993) coinciden al indicar la importancia de colocar las flores cortadas en frío lo antes posible después de la recolección. Esto porque se sabe que cuando más rápido sea llevada una flor cortada a una condición de baja temperatura, más fácilmente se conservará.

Concordando con lo anterior, HARDENBURG, WATADA y YI WANG (1989) mencionan que las flores deben ser manejadas como productos altamente perecederos: ser refrigeradas inmediatamente después de la cosecha, para evitar la pérdida de humedad, remover el calor del campo y retrasar el deterioro.

Si se produce un retraso entre recogida y conservación frigorífica, nunca se deben dejar las flores en seco, ni en atmósfera seca, ya que las perturbaciones debidas al déficit

hídrico pueden aparecer rápidamente, provocando una aceleración de la senescencia (SERRANO, RIQUELME y ROMOJERO, 1991).

En el caso de rosas rojas, el almacenaje frío prolongado acorta subsecuentemente la vida en florero, reduce la apertura de la flor y causa azulado de los pétalos. La temprana senescencia de rosas almacenadas en frío, pareciera ser causado, al menos en parte, por una temprana y aumentada producción de etileno en los pétalos (MOR, JOHNSON y FARAGHER, 1989).

Para PAULIN y VANESTE (1986, citados por SERRANO, RIQUELME Y ROMOJERO, 1991) la aceleración de la senescencia se debe a que durante el proceso de almacenaje en frío se produce un deterioro de las membranas celulares, debido posiblemente a un descenso de los niveles de ácidos grasos y lípidos polares.

Este descenso de ácidos grasos y lípidos conducen a un aumento de la permeabilidad de las membranas y finalmente a la muerte de las células (FARAGHER *et al.*, 1987, citado por SERRANO, RIQUELME y ROMOJERO, 1991).

SERRANO, RIQUELME y ROMOJERO (1991) demostraron que la conservación de rosas de la variedad "Visa" afecta considerablemente la calidad de las flores. Al cabo de dos

semanas de almacenaje es posible detectar manchas de color marrón en la base de los pétalos; y al aumentar el periodo de conservación en frío, se incrementa el porcentaje de rosas que presenta dicha alteración, llegando a ser del orden del 62% a las siete semanas de almacenaje.

Respecto de la influencia del almacenaje en frío sobre la longevidad posterior de las rosas, es posible afirmar que a medida que se incrementa el periodo de almacenaje se produce una disminución de la longevidad de estas flores. Rosas de la variedad "Visa" almacenadas a 4°C durante una semana presentan una longevidad posterior de sólo siete días. Al cabo de siete semanas de conservación, la longevidad de las rosas llega a ser de sólo 4 días (SERRANO, RIQUELME y ROMOJERO, 1991).

Según los antecedentes recopilados por ABRIL (1991) para flor cortada se han desarrollado tres métodos de conservación frigorífica: en agua, en solución nutritiva y en seco. Los más utilizados son los dos primeros, en los que, durante el almacenamiento frigorífico, las flores permanecen con la base de sus tallos sumergida en agua o en solución nutritiva. Con estos sistemas se alcanza una buena velocidad de enfriamiento de las flores, y un buen mantenimiento de la temperatura de régimen, aunque difieren entre ellos de forma considerable en cuanto a la calidad de la conservación. Se obtienen mejores

resultados cuando las flores se conservan en solución nutritiva, ya que durante el almacenamiento se les está aportando los hidratos de carbono que, aunque a baja velocidad, siguen consumiendo.

La única diferencia entre una conservación bien hecha y otra incorrecta es la capacidad de la flor para mantenerse por más o menos tiempo viva a la salida de la cámara. Esto es difícil de distinguir a simple vista en el momento de terminar la conservación para el que no conozca en qué condiciones se ha realizado ésta (ABRIL, 1991).

2.4.1. Conservación frigorífica en seco.

NOWAK y RUDNICKI (1990) señalan que para un almacenaje a largo plazo, las flores de corte y las estacas herbáceas deben ser almacenadas secas, esto es, sin agua, embaladas apretadamente en cajas, bidones, o bolsas de polietileno para prevenir pérdidas de humedad.

Según afirma ABRIL (1991) el sistema de conservación frigorífica en seco reduce el consumo de hidratos de carbono a través del descenso de la temperatura y el "estrés" hídrico provocado al mantener la flor en seco.

El método más sencillo consiste en recubrir las flores con un

film de polietileno (impermeable al vapor de agua) después de haber procedido a su preenfriamiento. Para prevenir depósitos de agua física, resulta conveniente disponer de un material absorbente entre el film de polietileno y las flores, evitando riesgos de pudriciones posteriores (ABRIL, 1991).

Coincidiendo con lo anterior, NOWAK y RUDNICKI (1990) recomiendan previo a la colocación en los embases, envolver las flores en papel suave para absorber la humedad condensada, que aparece en plantas que no fueron enfriadas apropiadamente previo al almacenaje.

Se debe considerar que la vida útil de las flores a la salida de cámara con este sistema es inferior a la conseguida con la conservación en solución nutritiva, siendo imprescindible, una vez concluida la conservación, colocar las flores en solución nutritiva (ABRIL, 1991).

Según NOWAK y RUDNICKI (1990) las ventajas de este método serían dos: un periodo de almacenaje más largo para algunas especies de flores y ahorro de espacio en las salas de almacenaje. Como desventajas del sistema, se tiene la mayor intensidad de trabajo, por la necesidad de embalar las flores antes del almacenaje, lo que encarece los costos de producción.

Para ABRIL (1991) la ventaja de la conservación en seco radica en la facilidad para poder apilar los embalajes y conseguir así una mejor utilización del volumen de cámara disponible.

2.5. Empleo de la atmósfera modificada en conservación.

Respecto de las posibilidades de conservación en el transporte, HANSEN, HOYOS y GOMEZ (1992) señalan que productos agrícolas perecederos como son las flores, no pueden ser exportados por vía marítima, desde Latinoamérica al hemisferio Norte utilizando contenedores refrigerados, debido a la lejanía de los mercados, a distancias de 15 a 30 días desde los países productores y a la corta vida de duración de dichos productos.

Por estas razones, hasta la fecha han sido transportados por vía aérea a un alto costo, presentándose una limitada oferta de capacidad de carga (HANSEN, HOYOS y GOMEZ, 1992).

SERRANO, RIQUELME y ROMOJERO (1991) y BANON et al. (1993) plantean que al complementar la acción de las bajas temperaturas con la utilización de atmósfera controlada se consigue disminuir los fenómenos metabólicos responsables de la senescencia de las flores de corte.

Tal aseveración se sustenta en que desde hace tiempo que se sabe que, el enriquecimiento de la atmósfera en dióxido de carbono asociado o no a una reducción del oxígeno, frena la actividad respiratoria y las demás transformaciones bioquímicas responsables del fenómeno de marchitez (HALEVY y MAYAK, 1980).

BANON et al. (1993) precisan que el enriquecimiento de la concentración de anhídrido carbónico con bajo nivel de oxígeno, reduce la respiración de las flores, y a la vez, limita la acción de determinados patógenos.

Por otra parte, si las flores se almacenan en estado de botón, es frecuente que su apertura resulte difícil o anormal después de la conservación en atmósfera controlada. Por ello, su empleo estaría muy limitado en la actualidad (SERRANO, RIQUELME y ROMOJERO, 1991).

Para BERGER (1991) y KADER (1992) la regulación de la atmósfera en torno al producto vegetal, ya sea controlada, autocontrolada o simplemente modificada, es una complementación a los manejos apropiados de temperatura y humedad y pueden aumentar notablemente el período de conservación de muchos productos, siempre que se conozca bien la composición gaseosa en que se deben almacenar los productos vegetales.

ARPAIA (1988) enfatiza el hecho que el uso de la atmósfera modificada debe considerarse como un suplemento a las temperaturas apropiadas y los procedimientos de manejo de humedad relativa.

CLAYPOOL (1975) aclara que el almacenaje en atmósfera modificada es colocar en almacenamiento un producto en una atmósfera que tenga una composición distinta a la que tiene el aire. De los gases que componen el aire, sólo el oxígeno y el anhídrido carbónico tienen un efecto fisiológico; por lo tanto cuando se habla de atmósferas modificadas se está hablando del efecto que tienen esos gases por separado o la combinación de ambos en el almacenaje del producto.

Si se colocan productos vegetales en una bolsa cerrada, la composición de la atmósfera adentro de esta bolsa va a ser distinta de la composición del aire común y corriente. Pero a pesar de ser distinta no se va a tener un control, por ello se habla de atmósfera modificada (CLAYPOOL, 1975).

Según un estudio realizado por CORFO (1987) dentro de las tecnologías usadas para mejorar la conservación de productos frescos de muy diversa índole, la modificación de atmósfera ha recibido una importante atención por parte del mundo científico y de la industria en los últimos cuarenta años.

Con la ayuda de la investigación y la tecnología moderna, se ha comprobado que para cada especie e incluso variedad, existe una concentración ideal de gases acorde a la temperatura de guarda que deben manejarse para un correcto almacenaje (BERGER, 1991).

Es así que se puede considerar el uso de modificación de atmósfera, atmósferas modificadas, o atmósferas controladas, sinónimos en términos generales, como la innovación más importante en materia de conservación de productos frescos, durante el presente siglo (CORFO, 1987).

BERGER (1991) plantea que la atmósfera modificada se refiere a cualquier cambio en la concentración de gases en el ambiente próximo en que se encuentran los productos vegetales, y que difiere de la natural o ambiental por efecto de aislación con algún material envolvente semipermeable, como son las láminas de polietileno de diferentes grosores y densidades.

ARPAIA (1988) y KADER (1992) coinciden con lo señalado anteriormente y agregan que esta distinta composición de la atmósfera, en comparación con el aire, se logra generalmente, reduciendo las concentraciones de oxígeno y/o aumentando las de dióxido de carbono.

Por su parte, HALEVY y MAYAK (1980) afirman que el método de almacenaje "en seco" de flores selladas constituye un almacenaje en atmósfera modificada, creada por la respiración de la flor con bajo nivel de oxígeno y con un elevado nivel de dióxido de carbono.

Sin embargo, debe considerarse que las ventajas o desventajas del uso de esta tecnología dependen del producto, variedad, edad fisiológica, composición atmosférica y la temperatura durante el almacenamiento. Esto ayuda a explicar la gran variabilidad en los resultados publicados para un determinado producto (ARPAIA, 1988; KADER, 1992).

HARDENBURG, WATADA y YI WANG (1989) explican que la composición de la atmósfera que rodea a los productos almacenados en envolturas plásticas, está determinada por varios factores como la velocidad de respiración del producto, la mezcla de gases agregada al paquete, la permeabilidad de la envoltura, la temperatura de la cámara y la hermeticidad del contenedor o recipiente.

El rol de los filmes de plástico como auxiliares del frío consiste en mejorar la lucha contra la desecación y contra diversos fenómenos de oxidación de los productos, lo que se logra gracias a las propiedades particulares de permeabilidad a los gases y vapores (ROBLEDO y MARTIN, 1981).

Avances en el diseño y manufactura de filmes poliméricos con amplio rango de características de permeabilidades a gases han estimulado en la creación y mantención de atmósferas modificadas en envases de filmes flexibles (ZAGORY y KADER, 1988).

Para el caso de flores de corte, es posible seleccionar un embalaje hecho de material plástico, impermeable a la humedad pero lo suficientemente permeable al oxígeno y al dióxido de carbono, como para permitir que se mantenga dentro de la bolsa una atmósfera que tolere una respiración lenta (HARDENBURG, WATADA y YI WANG, 1989).

Por lo tanto, en la utilización de filmes plásticos como material de embalaje flexible, la propiedad más importante a tener en cuenta es la permeabilidad al vapor de agua y a los gases, tales como el oxígeno y al anhídrido carbónico (ROBLEDO y MARTIN, 1981).

Dado que los altos niveles de dióxido de carbono son tóxicos para algunas flores, es preferible el almacenaje de flores en materiales parcial o selectivamente permeables para prevenir la acumulación de excesivos niveles del mencionado gas (HALEVY y MAYAK, 1980).

De esta manera, una vez que este tipo de embalaje se llena

con flores, se inyecta una atmósfera, cuya composición es beneficiosa para una determinada clase de flor. Pese a todo, el buen control de la atmósfera es casi imposible y los resultados pueden ser, en ocasiones, erráticos (HARDENBURG, WATADA y YI WANG, 1989).

Por otro lado, BERGER (1991) indica que la composición de los gases no es la única regulación importante cuando se habla de atmósferas modificadas. Es así que factores como temperatura, madurez del producto, estado sanitario del mismo, el hecho de ser o no climactérico y el tratamiento que se le ha proporcionado en forma previa al de atmósfera modificada, influyen enormemente en la respuesta del producto sometido a esa condición.

Según NOWAK y RUDNICKI (1990) en embalajes que son impermeables a gases, una atmósfera modificada es creada, caracterizada por contenidos más bajos de oxígeno y más altos de anhídrido carbónico como resultado de la respiración de la flor. De esta forma, la atmósfera mejora la acción de almacenaje en algunas flores, y ellas pueden ser almacenadas por un período más largo de tiempo en dicha condición, en comparación a una atmósfera normal.

Se debe tener presente que la alta humedad relativa en el interior de envases que mantienen al producto en una

situación de atmósfera modificada, generan condiciones para la ocurrencia de pudrición. Al respecto, es importante considerar que la concentración de anhídrido carbónico en el medio que rodea al producto vegetal, generalmente no es suficiente para impedir las pudriciones. Luego, el riesgo de la descomposición de un producto dañado puede ser tanto o más probable que en almacenaje en condiciones normales de refrigeración (BERGER, 1991).

Estudios de las posibles ventajas del almacenaje de flores de corte en atmósfera controlada fueron iniciados en 1930 por Thornton, quien encontró que almacenando rosas de corte en una atmósfera conteniendo 5 a 30% de dióxido de carbono de 3 a 10°C por más de 10 días, prolongó la vida de florero de dichas flores (NOWAK y RUDNICKI, 1990). Esta prolongación de la vida en florero se debería a un retraso en la apertura de los pétalos de las rosas (HARDENBURG, WATADA y YI WANG, 1989).

Conviene aclarar que la literatura revisada en muchas ocasiones emplea los conceptos de atmósfera modificada y atmósfera controlada indistintamente. Sin embargo, el almacenaje en atmósfera controlada es un método basado en la preservación de productos a través de un control preciso de la mezcla de gases, principalmente el contenido de anhídrido

carbónico y oxígeno (ARPAIA, 1988; ZAGORY y KADER, 1988; NOWAK y RUDNICKI, 1990; BERGER, 1991; KADER, 1992).

NOWAK y RUDNICKI (1990) señalan que una atmósfera enriquecida con dióxido de carbono y con niveles de oxígeno disminuidos, limitan la intensidad de la respiración, disminuyen el agotamiento del alimento y reducen la síntesis y acción del etileno. Esto resulta en una reducción de todos los procesos metabólicos que llevan a la senescencia de los tejidos de las plantas.

Para ZAGORY y KADER (1988) el almacenaje en atmósfera modificada implica un bajo grado de control de las concentraciones de gases. Normalmente, las condiciones atmosféricas iniciales están establecidas para un periodo transitorio, y la interacción facilidades fisiológicas y medio ambiente físico mantienen dichas condiciones dentro de amplios límites.

Por su parte, NOWAK y RUDNICKI (1990) mencionan que los efectos del almacenaje de este tipo aparecen ampliamente variables dependiendo de una especie en particular. Por ejemplo, rosas almacenadas en una atmósfera enriquecida con anhídrido carbónico frecuentemente reaccionan azulando los pétalos.

A pesar de lo anterior, tanto STABY, KELLY y CUNNINGHAM (1982) como NOWAK y RUDNICKI (1990) presentan una recopilación de resultados obtenidos en el empleo de condiciones de atmósferas modificadas en diferentes especies de flores de corte, por diferentes investigadores.

Para el caso de rosas, NOWAK y RUDNICKI (1990) indican que la experimentación ha revelado por su parte, que una composición atmosférica diferente es requerida según los cultivares, y por otro lado, que los periodos de almacenaje más largos posibles, para varios cultivares, alcanzan una amplitud de entre 2 y 7 semanas.

Para KRARUP (1985) el uso de atmósfera modificada se basa en que la respiración es el principal proceso metabólico durante la postcosecha de productos frescos. Al disminuir la cantidad de oxígeno a tenores bajo el 10% o al aumentar la cantidad de CO₂ sobre el 2%, se produce una caída en la actividad respiratoria que puede traducirse en el beneficio de una mayor vida útil del producto.

3. MATERIAL Y METODO

El experimento se realizó en las dependencias de la Facultad de Agronomía de la Universidad Católica de Valparaíso, Quillota, V Región, entre los meses de mayo y julio de 1995.

3.1. Material vegetativo.

Se utilizaron un total de 162 flores de Rosas (Rosa sp.) de las cuales 81 flores corresponderán a la variedad de color rojo "Red Success" y 81 flores a la variedad "Athenas" de color blanco.

Las flores utilizadas provenían de plantas en plena producción, siendo cosechadas a primera hora de trabajo en la mañana. Posteriormente fueron trasladadas a la sala de selección, y se utilizaron aquellas flores clasificadas en un tamaño de 40 cm aproximados de largo de vara.

3.2. Tratamientos.

Los tratamientos consistieron en la utilización de tres mezclas de gases con tres tiempos de duración (10, 20 y 30 días) de almacenaje en cámara refrigerada a 4-5°C.

Para lograr establecer la condición de atmósfera modificada,

se utilizaron bolsas de polietileno de 40 cm de longitud, 25 cm de ancho y 100 micrones de espesor. En estas bolsas se introdujeron 3 varas florales correspondientes a la misma variedad, que fueron recortadas a una longitud de 30 cm y, las que previamente habían sido preenfriadas en cámara a 5°C.

3.2.1. Material de polietileno.

El material de polietileno empleado presentó las siguientes permeabilidades a los gases, según especificaciones técnicas de la empresa Filter Print:

- Oxígeno: 33,6-40,5 cc O₂/24 hr x m² x bar.
- Anhídrido Carbónico: 62,2-75,0 cc CO₂/ 24 hr x m² x bar.
- Vapor de agua: 0,71-0,79 gr H₂O/24 hr x m².

3.2.2. Mezclas de gases.

Las mezclas utilizadas fueron las que se indican en el Cuadro 1, y se presentan a continuación:

CUADRO 1. Concentraciones iniciales de O₂, CO₂ y N₂ usadas en los tratamientos sometidos a modificación atmosféricas.

MEZCLA	% de OXIGENO	% DE ANHIDRIDO CARBONICO	% de NITROGENO
1	10	5	85
2	5	20	75
3	-	10	90

Una vez colocadas en las bolsas las tres flores, se les agregó la mezcla de gases correspondiente, procediendo a ser selladas en forma automática, por el empleo de una máquina de envasado al vacío con inyección de gases marca WEBOMATIC, la que permite incorporar diferentes mezclas. La bomba de vacío incorporada a la máquina elimina el aire de la cámara y al tener el vacío necesario se inyecta la mezcla de gases, para luego por impulso térmico sellar la bolsa con la atmósfera modificada. La mezcla gaseosa se obtuvo de cilindros de 60,1 Kg, las cuales venían preparadas de fábrica, según las concentraciones establecidas, por lo que se inyectaron directamente a la bolsa usando un 40% de vacío.

Las bolsas de polietileno conteniendo las flores con su correspondiente mezcla de gases se mantuvieron en cámara refrigerada a una temperatura de entre 4-6°C, por 10, 20 y 30 días.

Cuando cumplieron con la cantidad de tiempo de almacenaje establecido, las bolsas se sacaron de la cámara y se procedió a depositar las flores, manteniendo el ramo de tres rosas, en un envase de vidrio, simulando un florero, con agua potable.

De esta forma, las rosas se mantuvieron por 12 días en una sala cerrada y cada dos días se les cambió el agua de los envases, al mismo tiempo que se procedió a realizar las mediciones correspondientes, para poder determinar la vida en florero de las rosas. Además, se observó la apariencia que presentaron las flores durante dicho período de tiempo.

Las condiciones de la sala donde se mantuvieron las rosas después de sacadas de cámara frigorífica y puestas en florero, fueron las siguientes:

- Temperatura ambiente diaria promedio: 15°C
- Humedad relativa ambiente diaria promedio: 75%

3.3. Variables que se evaluaron.

Las evaluaciones que se realizaron fueron las siguientes:

- Pérdida de peso fresco: Se realizó la primera medición del peso fresco al momento de embalar las rosas en las bolsas de polietileno, y luego, cada dos días, a partir del momento en

que las flores fueron depositadas en florero con agua. Para medir el peso se utilizó una balanza electrónica digital de precisión.

Como la idea era evaluar la pérdida de peso, para efecto del análisis estadístico se consideraron tres momentos para cuantificarla: el momento del embalaje de las rosas (19 de mayo de 1995); el momento que las rosas fueron extraídas del almacenaje refrigerado en condición de atmósfera modificada, según tiempos de tratamiento (10, 20 y 30 días), y que coincide con el día 0 en florero; y el momento en que se completaron 12 días con las varas de rosa mantenidas en dichos floreros.

Para determinar el porcentaje de pérdida de peso se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{Pérdida de peso (\%) } t = \frac{\text{Peso inicial} - \text{Peso al tiempo } t}{\text{Peso inicial}}$$

- Consumo de agua: Se realizó la primera medición momentos antes de colocar las flores en agua del florero, y a continuación cada dos días. Para estimar el consumo de agua se medirá el peso del agua contenida en el florero cada dos días y por diferencias de peso se obtendrá el consumo para las tres varas de rosas. Para medir el peso del agua se utilizó

una balanza electrónica digital de precisión. Para determinar el consumo se ponderó el agua consumida en el florero cada dos días en mililitros por 100 gramos de rosas según HUBER, 1994.

- Apariencia: Se describió el estado que presentaron las flores con una frecuencia de dos días, y los cambios observables en cuanto al estado de la vara y el botón o flor en el florero. Esta variable no fue considerada dentro del análisis estadístico.

Para determinar el fin del periodo de vida de la vara en florero se considera el momento en que las flores dejan caer sus pétalos (VERDUGO, 1995).

También se considera el momento en que la vara pierde todo su valor comercial, cuando la rosa presenta un cambio en la coloración de sus pétalos.

3.4. Diseño experimental y modelo estadístico.

Del total de rosas por variedad se formaron 27 unidades experimentales definidas por un ramo de tres flores, con tres réplicas por ramo.

De acuerdo a la forma en que se llevó a cabo el experimento,

el modelo a utilizar fue un Diseño de Bloques completos al azar del efecto de las diferentes mezclas para las variables consumo de agua y pérdida de peso fresco de las varas, en los tres tiempos de tratamiento.

Al existir efecto significativo se compararon las medias a través de la prueba de comparaciones múltiples de Tukey, con un nivel de significancia de 5%.

El modelo estadístico corresponde a:

$$Y_{ijk} = U + T_i + B_j + E_{ijk}$$

Donde:

Y_{ijk} : Es el valor de la variable respuesta en la k -ésima vara de rosa sometida a la i -ésima mezcla de gases al j -ésimo tiempo de almacenaje.

U : Es la respuesta promedio general.

T_i : Efecto sobre la variable respuesta debido a la i -ésima mezcla de gases.

B_j : Efecto sobre la variable respuesta debido al j -ésimo tiempo de almacenaje.

E_{ijk} : Error aleatorio.

4. PRESENTACION Y DISCUSION DE RESULTADOS

4.1. Pérdida de peso.

En el caso de la medición de esta variable, el análisis estadístico reveló que no existe interacción entre los factores tiempo de almacenaje refrigerado y tipo de mezcla utilizada, en la evolución posterior que presentan las rosas respecto de la pérdida de peso. Por lo tanto, se presentarán por separado los resultados obtenidos para cada uno de estos factores.

Al respecto, el análisis estadístico reveló que el factor tiempo no se comportó como tal y por lo tanto se trabajó como bloque.

Las evaluaciones se hicieron para cada variedad de rosa por separado, y los resultados de las mediciones se presentan a continuación.

4.1.1. Variedad de rosa "Athenas".

En el Cuadro 2 se presentan los pesos promedios de las varas de rosa "Athenas" a través de todo el periodo de vida de postcosecha, el que incluye el almacenaje y la vida en florero por separado.

En el Cuadro 3 por su parte, se muestran los porcentajes de pérdida de peso exhibido por las varas de rosa "Athenas" durante su periodo de vida de postcosecha.

CUADRO 2. Peso promedio (gr) de varas de rosa "Athenas" durante el período de vida de postcosecha.

Mezcla	Embalaje	Días en florero							
		Día 0	Día 02	Día 04	Día 06	Día 08	Día 10	Día 12	
1	17.2 a	17.6 a	17.1 a	16.0 a	15.0 a	13.9 a	12.6 a	11.7 a	
2	16.0 a	16.4 a	16.3 a	15.5 a	14.2 a	13.3 a	11.5 a	10.3 a	
3	17.5 a	17.0 a	17.2 a	16.7 a	15.9 a	14.6 a	13.5 a	12.3 a	

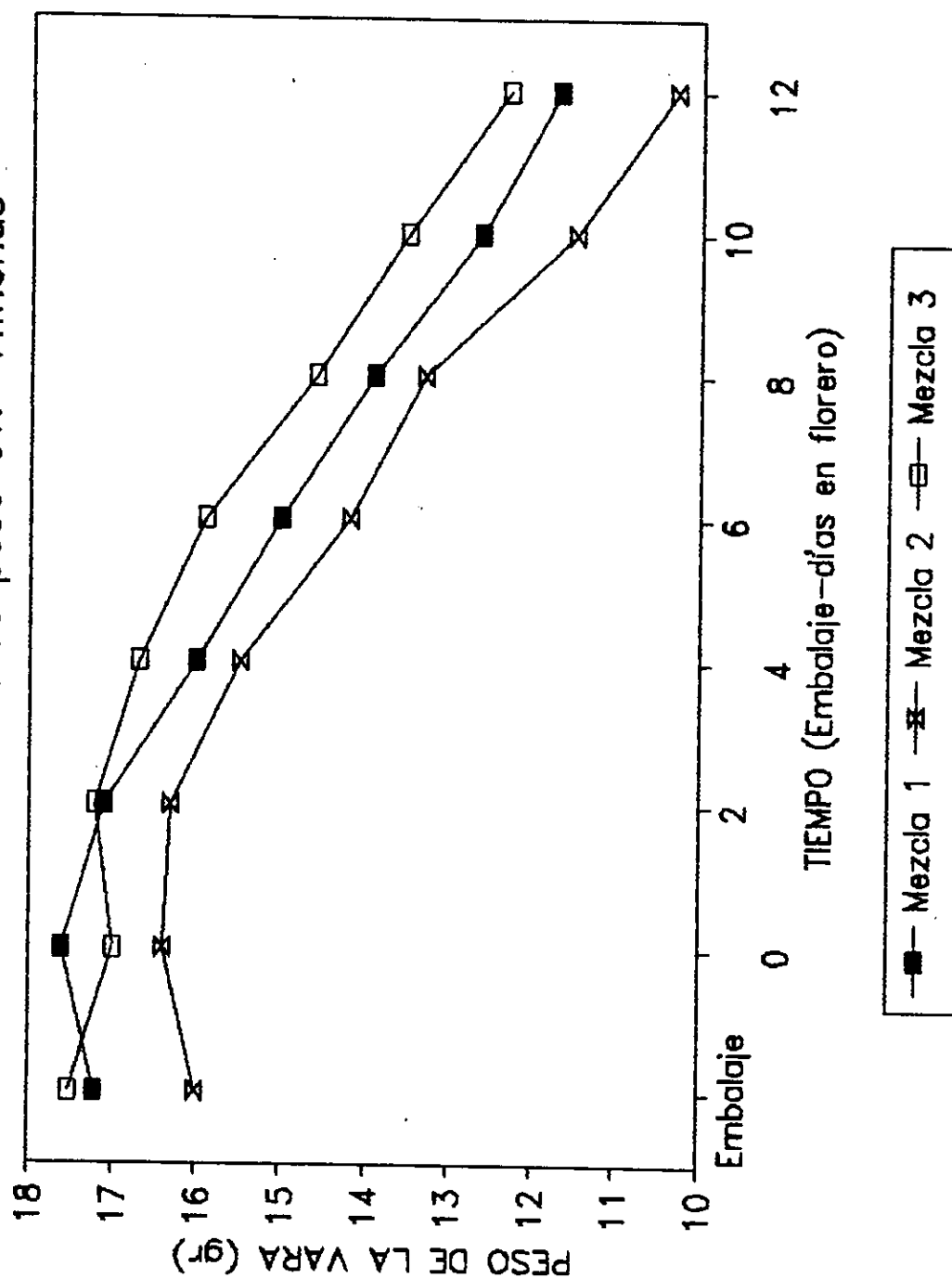
En cada columna letras distintas indican diferencias significativas según test de Tukey. ($p=0,05$)

CUADRO 3. Porcentaje de pérdida de peso de varas de rosa "Athenas" a través del período de vida de postcosecha.

Mezcla	Embalaje a Día 0	Días en florero					
		E - 02	E - 04	E - 06	E - 08	E - 10	E - 12
1	-2.33%	0.58%	6.98%	12.79%	19.19%	26.74%	31.98%
2	-2.50%	-1.88%	3.13%	11.25%	16.88%	28.13%	35.63%
3	2.86%	1.71%	4.57%	9.14%	16.57%	22.86%	29.71%

El signo negativo indica ganancia de peso.

FIGURA 1. Pérdida de peso cv. "Athenas"



Del Cuadro 2 se desprende que, según el análisis estadístico realizado, no existen diferencias significativas entre las mezclas de gases empleadas respecto de la influencia que ellas tuvieron en la pérdida de peso durante el almacenaje refrigerado y posteriormente, en la vida de florero que presentan las varas de rosa "Athenas". Por lo tanto, en rigor estadístico, y con un nivel de confianza del 95%, no existe efecto de las diferentes mezclas sobre el peso promedio de las varas de rosa para la fechas de embalaje y a la salida de cámara frigorífica.

En el caso del día 12, de vida en florero, estadísticamente es posible afirmar con un nivel de significancia del 5%, que existe un efecto producido por los distintos tipos de mezclas sobre el peso promedio de las varas de rosa "Athenas". Esto, a pesar de que el test de Tukey no corrobora dicha información, por existir una diferencia entre el valor F calculado ($F_c=3,777$) por ANDEVA y el valor F de tabla ($F_t=3,40$) muy pequeña. En este caso, la mezcla 2 es la que registra un peso promedio de las varas de rosa menor y distinto al de las otras dos mezclas.

Si se considera la información contenida en el Cuadro 3, tanto la mezcla 1 como la mezcla 2 producen un aumento del peso promedio de las varas de rosa "Athenas" que es de 2,27 y 6,22% respectivamente, entre la fecha de embalaje y el día en

que las flores fueron sacadas del tratamiento en cámara refrigerada.

A pesar de esto, la información estadística permite establecer que dicho aumento de peso no es diferente respecto de la pérdida de peso, del orden de 2,89% que se registra entre la fecha de embalaje y el día 0, por efecto de la mezcla 3.

Considerando lo anterior y la pérdida total de peso promedio presentada por las varas de rosa "Athenas", que se presenta entre la fecha de embalaje y el último día de vida en florero, las mezclas produjeron un porcentaje de pérdida de peso promedio que osciló entre 29,38% y 35,88%.

Si se considera el criterio señalado por TJIA, MAROUSKY y STAMPS (1987), en el sentido que una pérdida del 10% del peso representa un rasgo negativo de la calidad de la flor, en el caso del efecto de las mezclas utilizadas sobre la pérdida de peso de varas de rosa "Athenas", esto sucede, según la información del Cuadro 3, alrededor del 5o ò 6o día de vida en florero.

La Figura 1, en que se grafica la pérdida de peso exhibida por las varas de rosa "Athenas" por efecto de las mezclas de gases empleadas, complementa lo señalado anteriormente y

permite establecer que a partir del segundo día de vida en florero, las varas de rosa mostraron una clara tendencia a la disminución del peso fresco independiente de la composición gaseosa de cada una de las mezclas, hasta el día doce de estar en florero.

Respecto del efecto de los periodos de tiempo de almacenaje refrigerado en condición de atmósfera modificada sobre la variable pérdida de peso, el Cuadro 4 que se presenta a continuación, muestra los pesos promedios de varas de rosa "Athenas" y su evolución a través del periodo de vida de postcosecha.

Complementando la información anterior, en el Cuadro 5 se muestran los porcentajes de pérdida de peso en forma acumulada que registraron las varas de rosa "Athenas" por efecto de los diferentes tiempos de almacenaje refrigerado.

Por último se presenta la Figura 2, donde se tiene un gráfico de la situación planteada por los cuadros anteriores y que corresponde a la evolución del peso fresco de varas de rosa "Athenas" por efecto de los tiempos de almacenaje refrigerado.

CUADRO 4. Peso promedio (gr) de varas de rosa "Athenas" durante el período de vida de postcosecha.

Tiempo	Embalaje	Días en florero							
		D/a 0	D/a 02	D/a 04	D/a 06	D/a 08	D/a 10	D/a 12	
10	16.4 a	16.6 a	16.0 a	15.1 a	14.4 a	13.7 a	12.5 a	11.6 a	
20	17.0 a	17.1 a	17.3 a	16.4 a	15.0 a	13.7 a	12.4 a	11.0 a	
30	17.3 a	17.3 a	17.2 a	16.7 a	15.7 a	14.4 a	12.8 a	11.7 a	

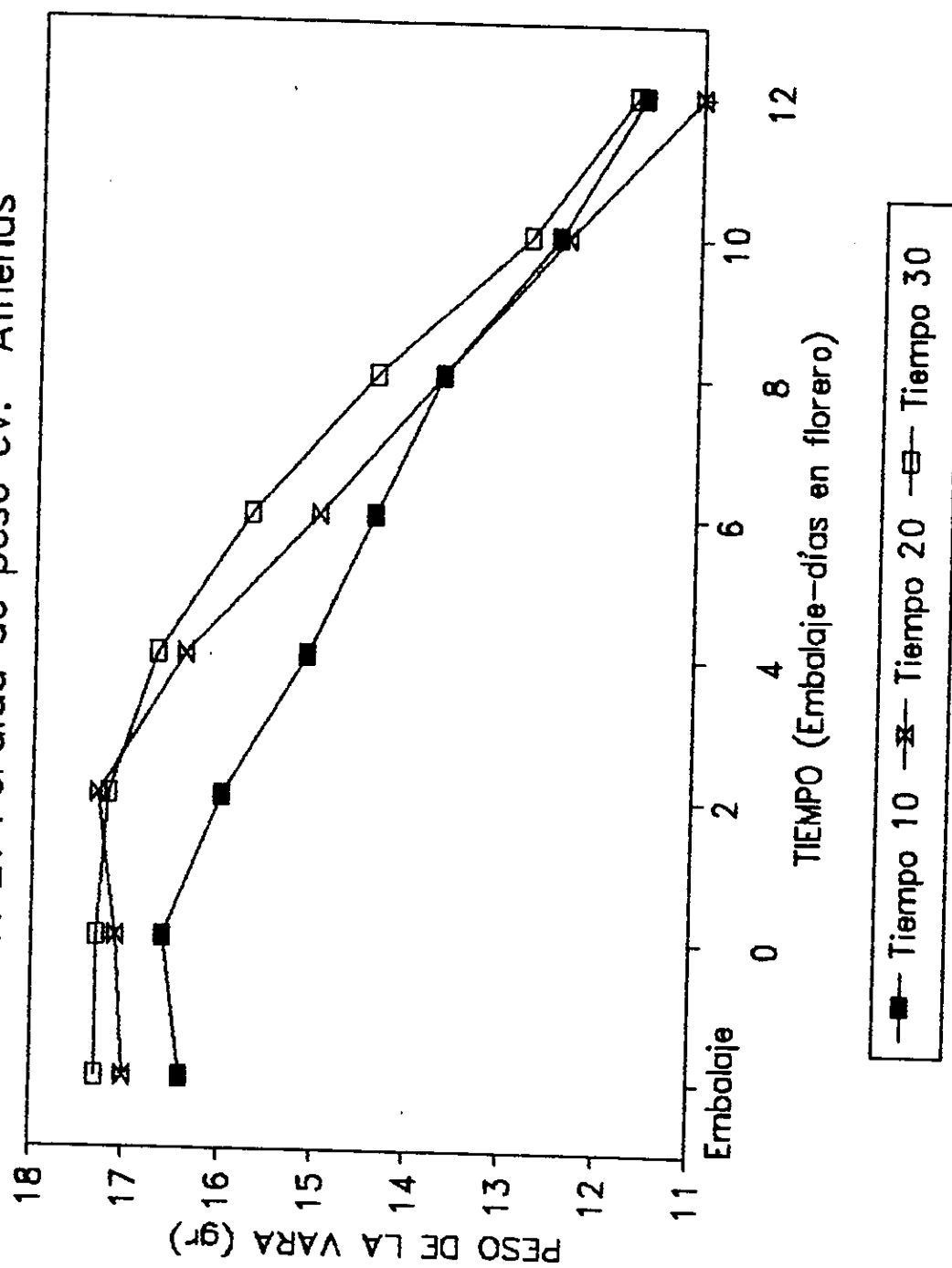
En cada columna letras distintas indican diferencias significativas según test de Tukey. ($p=0,05$)

CUADRO 5. Porcentaje de pérdida de peso de varas de rosa "Athenas" a través del período de vida de postcosecha.

Tiempo	Embalaje a Día 0	Días en florero					
		E - 02	E - 04	E - 06	E - 08	E - 10	E - 12
10	-1, 22%	2, 44%	7, 93%	12, 20%	16, 46%	23, 78%	29, 27%
20	-0, 59%	-1, 76%	3, 53%	11, 76%	19, 41%	27, 06%	35, 29%
30	0, 00%	0, 58%	3, 47%	9, 25%	16, 76%	26, 01%	32, 37%

El signo negativo indica ganancia de peso.

FIGURA 2. Pérdida de peso cv. "Athenas"



El Cuadro 4 muestra que estadísticamente no existen diferencias significativas entre los diferentes periodos de tiempo en cámara refrigerada en la pérdida de peso promedio de las varas de rosa "Athenas".

Por su parte, según la información del Cuadro 5, la pérdida de peso promedio total medida en porcentaje, alcanzó valores entre 29,27 y 35,29%, desde el embalaje hasta el día 12 de estar las varas en florero.

Este patrón de comportamiento mostrado por las varas de rosa "Athenas" no se ajusta a lo esperado por lógica, en el sentido de que a medida que aumenta el almacenaje en seco de las flores de corte, aumentaría la pérdida de peso de las varas, como consecuencia del estrés hídrico al cual están sometidas, el cual constituye según ABRIL (1991), uno de los principios de la conservación frigorífica de flores en seco.

Lo ocurrido en este caso tampoco es coincidente con lo señalado por SERRANO, RIQUELME y ROMOJERO (1991), que afirman que a medida que se incrementa el periodo de almacenaje se produce una disminución de la longevidad de las flores.

Al respecto se debe tener presente que, al igual que por efecto de las mezclas, alrededor del 5o y 6o día se llega a un porcentaje de pérdida del peso fresco del orden del 10%.

considerado crítico por TJIA, MAROUSKY y STAMPS (1987).

El Cuadro 4 permite visualizar también, que a los periodos de 10 y 20 días de almacenaje refrigerado, se produjo un aumento del peso de las varas de rosa, el cual alcanzó 1,22% y 0,59% respectivamente entre la fecha de embalaje y la fecha de extracción de las flores de la cámara frigorífica.

En el caso de los 30 días de mantención en cámara no se distinguió variación del peso fresco de las varas almacenadas.

Según los resultados obtenidos, durante los diferentes periodos de almacenaje refrigerado en condición de atmósfera modificada de varas de rosa "Athenas", se produce una pérdida de peso similar por efecto de las mezclas, lo que se refleja en la obtención de pesos estadísticamente iguales durante la vida de florero.

En el caso de la evaluación del efecto de los diferentes tiempos de almacenaje refrigerado, se tiene una situación semejante a la descrita anteriormente. Esto es corroborado por lo que se muestra en la Figura 2, donde es posible observar la evolución del peso fresco de las varas de rosa durante el periodo de vida de postcosecha por efecto de los tiempos de almacenaje empleados.

De acuerdo a los gráficos de las Figuras 1 y 2, las varas de rosa "Athenas" presentaron un patrón de comportamiento semejante al definido por ROGER (1973, citado por HALEVY y MAYAK, 1980) en que las flores inicialmente incrementan su peso y a continuación disminuye en el tiempo.

4.1.2. Variedad de rosa "Red Success".

En el Cuadro 6, se muestran los pesos promedios de varas de rosa "Red Success" y su evolución a través de todo el periodo de postcosecha, que incluye el periodo de tratamiento con atmósfera modificada en cámara refrigerada y la posterior vida en florero.

Por su parte, en el Cuadro 7 se presentan los porcentajes de pérdida de peso promedio de varas de rosa "Red Success" por efecto de las mezclas de gases empleadas, a través del periodo de vida de postcosecha.

Seguidamente se presenta la Figura 3, que grafica la evolución del peso de las varas de rosa "Red Success" durante el periodo de postcosecha.

CUADRO 6. Peso promedio (gr) de varas de rosa "Red Success" durante el período de vida de postcosecha.

Mezcla	Embalaje	Días en florero							
		Día 0	Día 02	Día 04	Día 06	Día 08	Día 10	Día 12	
1	21.9 a	20.7 ab	20.7 a	20.5 ab	19.4 ab	18.4 ab	16.9 a	15.5 a	
2	22.8 a	22.7 b	22.7 a	23.9 b	22.0 b	20.7 b	19.0 a	17.6 a	
3	18.6 a	17.7 a	18.1 a	17.5 a	17.0 a	16.0 a	14.9 a	13.9 a	

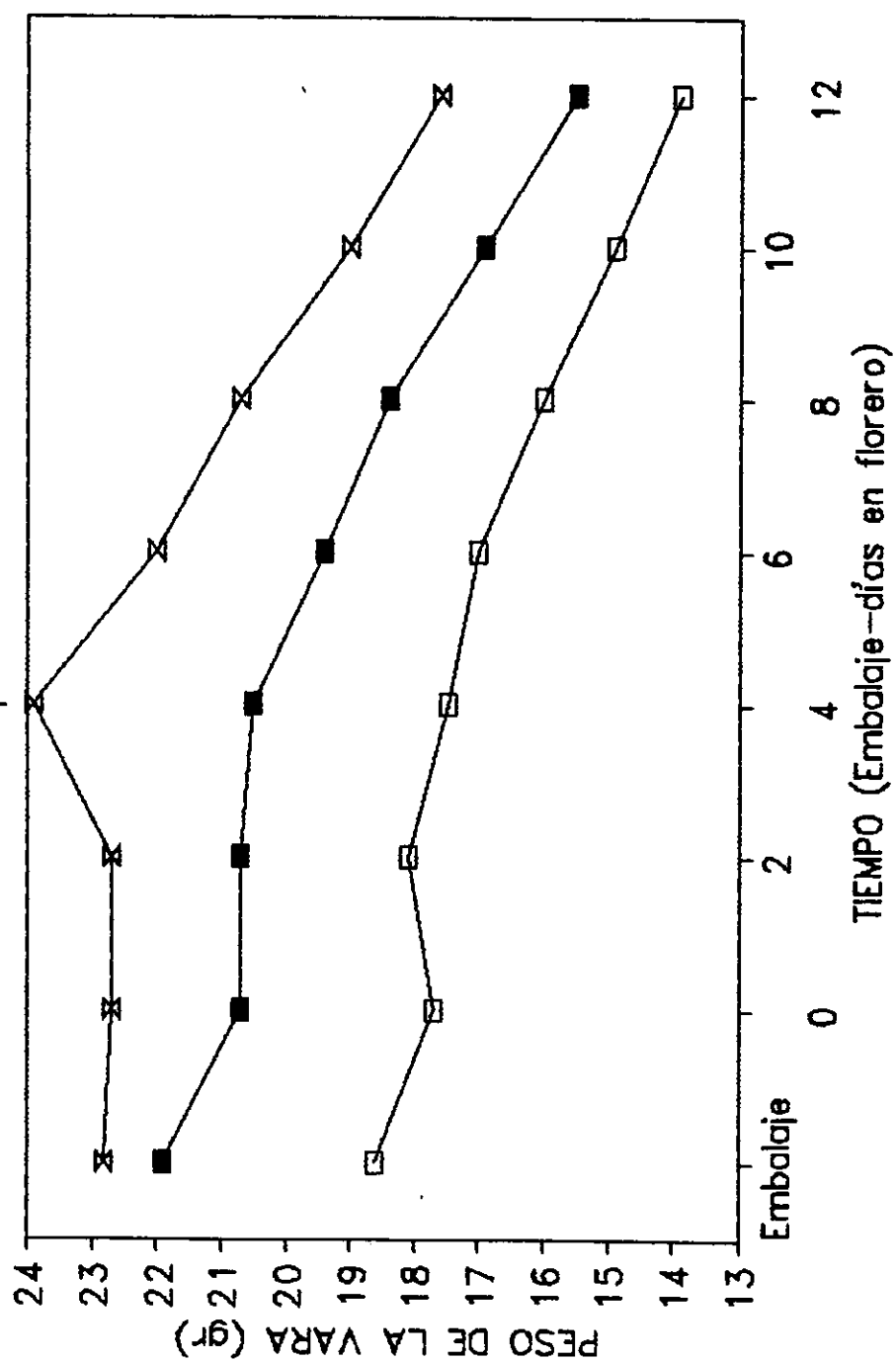
En cada columna letras distintas indican diferencias significativas según test de Tukey. ($p=0,05$)

CUADRO 7. Porcentaje de pérdida de peso de varas de rosa "Red Success" a través del período de vida de postcosecha.

Mezcla	Embalaje a Día 0	Días en florero					
		E - 02	E - 04	E - 06	E - 08	E - 10	E - 12
1	5,48%	5,48%	6,39%	11,42%	15,98%	22,83%	29,22%
2	0,44%	0,44%	-4,82%	3,51%	9,21%	16,67%	22,81%
3	4,84%	2,69%	5,91%	8,60%	13,98%	19,89%	25,27%

El signo negativo indica ganancia de peso.

FIGURA 3. Pérdida peso cv "Red Success"



—■— Mezcla 1 —x— Mezcla 2 —□— Mezcla 3

Según el Cuadro 6 y de acuerdo al análisis estadístico, es posible afirmar con un nivel de significancia del 5%, que entre la fecha de embalaje y la salida de las varas de rosa "Red Success" del almacenaje en cámara refrigerada, existió un efecto diferente de las mezclas utilizadas en el peso promedio de dichas varas.

Al respecto y considerando la información del Cuadro 7, la mezcla 2 provocó un menor porcentaje de pérdida de peso de las varas entre las fechas señaladas, alcanzando un 0,5% promedio, en comparación con la mezcla 1, con la que se alcanzó un valor de 5,20% de pérdida de peso promedio, para el lapso entre la fecha de embalaje y la fecha de salida de cámara.

A pesar de lo señalado anteriormente, y de acuerdo al Cuadro 6, es posible afirmar, con un nivel de confianza del 95%, que no existe un efecto diferente de las mezclas utilizadas en la pérdida de peso promedio de las varas de rosa "Red Success" durante la vida de postcosecha total de dichas varas, lo que incluye almacenaje refrigerado y vida en florero. Esto si se considera la fecha de embalaje y la fecha que corresponde al día 12 de mantenidas las varas en florero.

Sin embargo, de la información del Cuadro 7, se desprende que la mezcla 1 es aquella que provocó el mayor porcentaje de

pérdida de peso promedio durante el período de almacenaje refrigerado, y hasta el día octavo de vida en florero, la mezcla 2 provocó los menores porcentajes de pérdida de peso, alcanzando a sólo un 9,21%, lo que todavía no constituye un punto crítico respecto de la pérdida de calidad, según lo expresado por TJIA, MAROUSKY y STAMPS (1987).

Por su parte, y considerando hasta el octavo día de vida en florero, la mezcla 3 presenta una pérdida de peso que asciende al 13,98%, siendo estadísticamente diferente y superior a la mezcla anterior.

De esta forma, se puede considerar que el empleo de la mezcla 2 en el almacenaje refrigerado de varas de rosa "Red Success" prolongó la calidad de ellas durante la vida en florero, considerando la evolución de la pérdida de peso, por al menos un día. Dicho con otras palabras, redujo la pérdida de peso.

El gráfico de la Figura 3, corrobora lo mencionado anteriormente y permite observar como las varas de rosa "Red Success" muestran un comportamiento levemente distinto por efecto de la mezcla 2, en cuanto a la pérdida de peso. En este caso, se mantiene prácticamente el peso durante el almacenaje refrigerado y posteriormente al cuarto día de vida en florero las varas de rosa mostraron un aumento del peso, que llegó a ser del orden del 4,82%. para, a continuación,

disminuir y asemejarse al patrón exhibido por las varas de las otras dos mezclas.

Para analizar el efecto de los diferentes tiempos de almacenaje, se presenta en seguida el Cuadro 8, que resume los pesos promedios de varas de rosa "Red Success" a través del período de postcosecha, desde el momento del embalaje hasta el fin del período de vida en florero.

A continuación, en el Cuadro 9 se presentan los porcentajes de pérdida de peso promedio que registraron las varas de rosa "Red Success" en los diferentes tiempos de almacenaje.

Posteriormente se presenta la Figura 4, que muestra gráficamente la evolución del peso de las varas de rosa según los tiempos de almacenaje refrigerado.

CUADRO 8. Peso promedio (gr) de varas de rosa "Red Success" durante el período de vida de postcosecha.

Tiempo	Embalaje	Días en florero							
		Día 0	Día 02	Día 04	Día 06	Día 08	Día 10	Día 12	
10	22.6 a	21.9 a	23.0 a	21.8 a	20.4 a	18.9 a	17.4 a	15, 8 a	
20	20.6 a	19.9 a	21.6 a	20.5 a	19.1 a	17.8 a	16.2 a	14, 7 a	
30	20.2 a	19.2 a	19.9 a	19.6 a	18.9 a	18.3 a	17.2 a	16, 6 a	

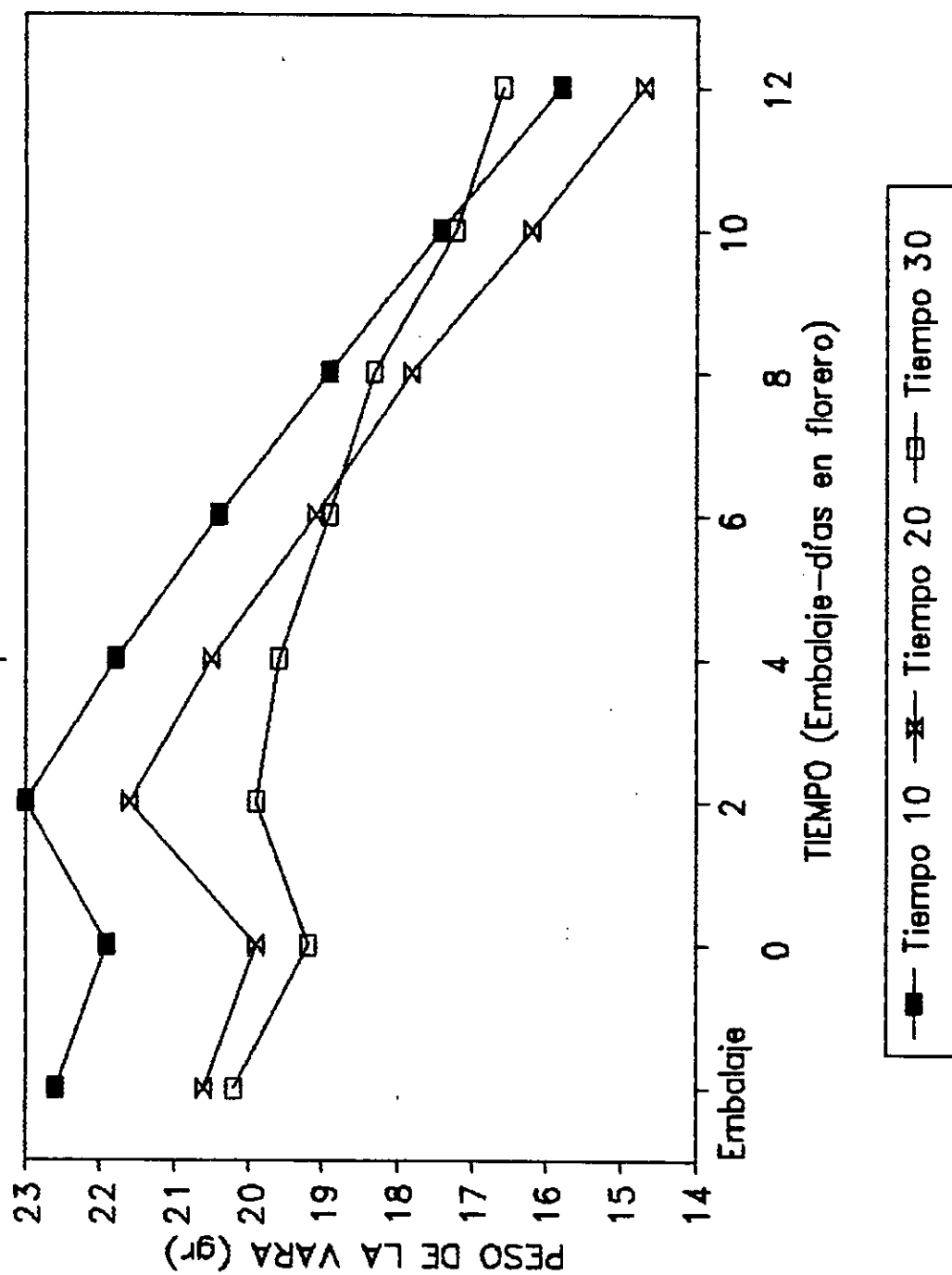
En cada columna letras distintas indican diferencias significativas según test de Tukey. ($p=0,05$)

CUADRO 9. Porcentaje de pérdida de peso de varas de rosa "Red Success" a través del período de vida de postcosecha.

Tiempo	Embalaje a Día 0	Días en florero					
		E - 02	E - 04	E - 06	E - 08	E - 10	E - 12
10	3.10%	-1,77%	3,54%	9,73%	16,37%	23,01%	30,09%
20	3.40%	-11,65%	0,49%	7,28%	13,59%	21,36%	28,64%
30	4.95%	1,49%	5,91%	8,60%	13,98%	19,89%	25,27%

El signo negativo indica ganancia de peso.

FIGURA 4. Pérdida peso cv "Red Success"



Respecto de los tiempos de almacenaje refrigerado empleados en este experimento, es posible establecer que, de acuerdo a la información del Cuadro 8, no existe efecto diferente de los tiempos de almacenaje refrigerado en el comportamiento de la variable pérdida de peso, que presentan las varas de rosa "Red Success" durante el tratamiento de atmósfera modificada y el período de vida de florero posterior.

Considerando la información presentada en el Cuadro 9, en el lapso de tiempo entre el momento del embalaje y el último día de mantener las varas en florero, la variable pérdida de peso no siguió un patrón como habría de esperarse, según lo señalado por ABRIL (1991), en el sentido de que la medida que aumenta el lapso de almacenaje refrigerado en seco mayor es la pérdida de peso que muestran las flores almacenadas.

Tal como sucedió con las rosas del cultivar "Athenas", no se registró diferencia entre la pérdida de peso de las varas de rosa "Red Success" sometidas a diferentes tiempos de almacenaje refrigerado en seco en condición de atmósfera modificada.

Es posible pensar entonces, que la modificación de la atmósfera en conjunto las bajas temperaturas, conseguiría detener el metabolismo de las flores, independiente del tiempo usado de almacenaje.

Si se considera la información aquí presentada, las varas de rosa "Red Success" mostraron un patrón de comportamiento muy similar respecto del indicado por ROGER (1973, citado por HALEVY y MAYAK, 1980) para la variable pérdida de peso a los distintos tiempos de almacenaje.

En este caso, las varas presentan un aumento inicial de peso hasta el segundo día de vida en florero, para luego disminuir paulatinamente hasta el día 12, presentándose una diferencia de 22,81-29,22% respecto del peso inicial, desde el punto de vista de las diferentes mezclas empleadas, y de 25,27-30,09% respecto de los diferentes tiempos de almacenaje empleados.

En esta variedad, las pérdidas de peso promedio están por sobre el 10% recomendable, desde el punto de vista de mantención de la calidad, por TJIA, MAROUSKY y STAMPS (1987), para las flores de corte, a partir del séptimo u octavo día de vida en florero.

El patrón común de pérdida de peso mostrado por ambas variedades de rosa, se debe según MAYAK (1987) a una excesiva pérdida de agua, dado por el cambio de permeabilidad que presentan los tejidos, consecuencia del alza climacterica en la producción de etileno, que lleva a la senescencia.

4.2. Consumo de agua.

En la medición de esta variable, el análisis estadístico reveló que no existió interacción entre los factores tiempo de almacenaje refrigerado y tipo de mezcla utilizadas, en la evolución que presentan las varas de rosa en florero respecto del consumo ponderado de agua.

Por lo tanto se presentaran en cuadros separados los valores obtenidos como promedios de consumo de agua para cada uno de los factores mencionados.

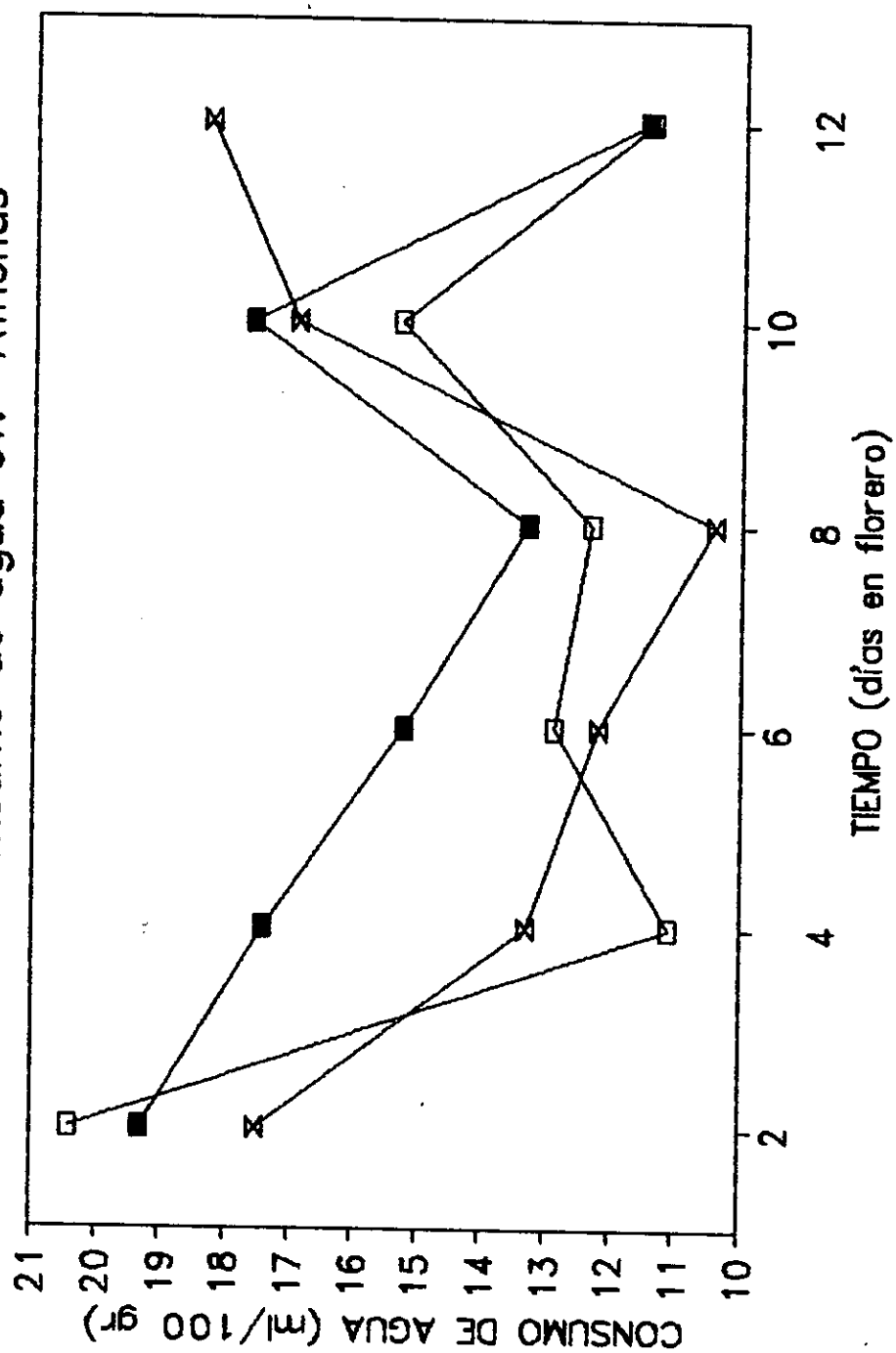
Como las evaluaciones se hicieron para cada variedad de rosas por separado, los resultados se presentan también por separado.

4.2.1. Variedad de rosa "Athenas".

Los valores promedios obtenidos para el consumo de la vara en relación a los tipos de mezcla en condición de atmósfera modificada se presentan en el Cuadro 10.

A continuación se muestra la Figura 5, que grafica la evolución del consumo de agua en varas de rosa "Athenas" por efecto de las mezclas de gases utilizadas, durante la vida de florero.

FIGURA 5. Consumo de agua cv. "Athenas"



De acuerdo a la información del Cuadro 10, el mayor consumo de las varas de rosa "Athenas" almacenadas en frío se presentó durante los primeros dos días de vida en florero. Esto se debe, de acuerdo a HUBER (1994) a la reducción de la turgencia durante el almacenaje, lo que estimula la gran absorción de agua de las varas una vez colocadas en los floreros.

Según el Cuadro 10, no existen diferencias significativa entre las mezclas respecto del consumo presentado por las varas en los primeros días de vida en florero. Pero, en el caso de las varas de rosa correspondientes a la mezcla 1, mantienen un alto consumo de agua hasta el cuarto día de vida en florero, no exhibiendo una brusca tendencia a la disminución, como es el caso de las varas pertenecientes a las otras mezclas.

Respecto del efecto de las distintas mezclas en el patrón exhibido por las varas respecto del consumo de agua, es posible afirmar que salvo al cuarto y doceavo día de vida en florero, no existe diferencia debida a algún tipo de mezcla usada.

La disminución del consumo de agua es atribuida al bloqueo de los vasos xilemáticos causado por material mucilaginoso o con productos derivados de la degradación de pectinas

(HUBER, 1994).

Del Cuadro 10 se desprende que con el correr de los días las varas disminuyen su consumo hasta el octavo día; a partir de este momento las varas mostraron ~~mostraron~~ un aumento del consumo promedio, el que disminuyó nuevamente, esceptuando para el caso de las varas correspondientes a la mezcla 2, hacia el último día en florero.

Este aumento del consumo registrado hacia fines del periodo de vida en florero podría ser atribuido a un aumento del potencial osmótico en los tejidos de las flores, que se tiene por las altas pérdidas de peso fresco que registraron a la fecha. Esto determinaría un aumento de la circulación de agua en los vasos xilemáticos. Esto según el gradiente de presión el cual induce a un mayor consumo (HUBER, 1994).

El gráfico de la Figura 5 muestra claramente la situación planteada anteriormente, donde es posible observar los máximos de consumo de agua a inicios de la vida en florero y al décimo día, patrón de comportamiento también observado por HUBER (1994), en flores de Gladiolo.

A continuación, se presentan en el Cuadro 11 los valores promedios obtenidos para el consumo de la vara en relación a los distintos tiempos de almacenaje.

CUADRO 11. Influencia de los distintos tiempos de almacenaje en el consumo promedio de agua (ml/100 g) de varas de rosa "Cubana" durante el periodo tiempo de vida en florero.

Tiempo	2	4	6	8	10	12
10	18,5 a	13,5 a	14,1 a	12,3 a	16,4 a	14,7 a
20	19,9 a	14,4 a	13,9 a	12,5 a	17,5 a	14,8 a
30	18,7 a	13,7 a	12,1 a	11,3 a	16,1 a	11,2 b

$F_c(2)=0,289$. $F_c(4)=0,212$. $F_c(6)=1,499$. $F_c(8)=0,253$.

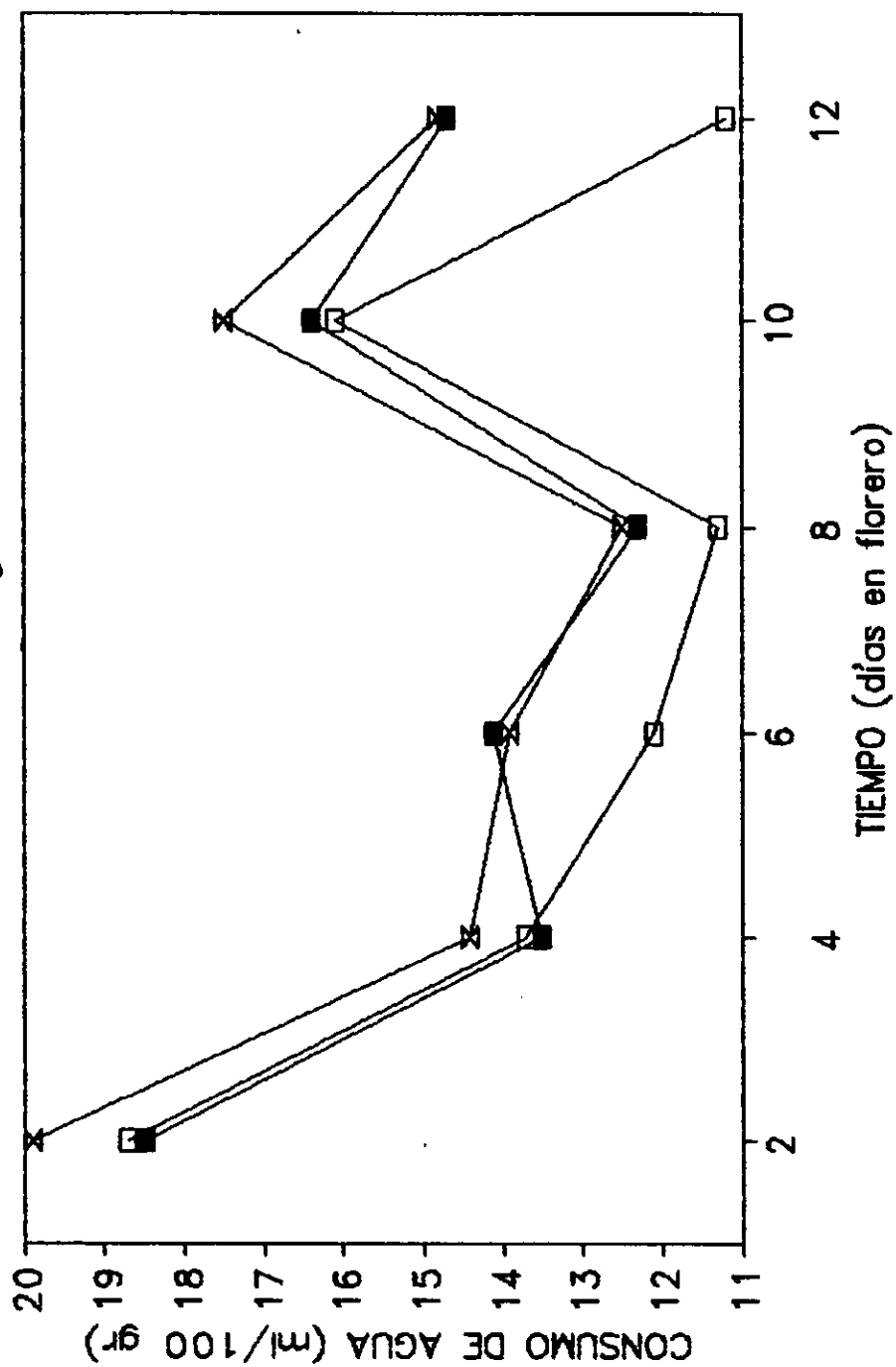
$F_c(10)=0,296$. $F_c(12)=3,783$. $F_t=3,40$.

En cada columna letras distintas indican diferencias significativas según el test de Tukey. ($p=0,05$).

De acuerdo a la información contenida en el Cuadro 11, no existe un efecto de los diferentes tiempos de almacenaje en el comportamiento del consumo de agua para las varas de rosa "Athenas"; salvo en el caso del día doceavo de almacenaje, donde al tiempo de 30 días en cámara, se obtuvo el menor consumo de agua y distinto al de los otros tiempos.

A continuación se presenta la Figura 6, que grafica la evolución del consumo de agua de acuerdo a los tiempos de almacenaje refrigerado empleados, por el transcurso de los días de vida en florero de varas de rosa "Athenas".

FIGURA 6. Consumo de agua cv. "Athenas"



—■— Tiempo 10 —x— Tiempo 20 —□— Tiempo 30

En este caso se tuvo que la disminución del consumo de agua es muy fuerte en los primeros días de vida en florero y se mantiene homogéneamente bajo hasta el octavo día, lo que es coincidente con lo ocurrido por efecto de las diferentes mezclas empleadas. A partir de entonces, nuevamente y en forma pareja aumentó el consumo de las varas para terminar con un quiebre descendente hacia el doceavo día en florero.

De lo visualizado en el gráfico de la Figura 6 se desprende que esceptuando lo ocurrido en el día 12, las varas de rosa "Athenas" muestran un patrón de consumo de agua que es independiente del tiempo de almacenaje en condición refrigerada, y no resultó ser afectado por los fenómenos de estrés asociados al déficit hídrico producto del almacenaje refrigerado en seco.

4.2.2. Variedad de rosa "Red Success".

En el Cuadro 12 se presentan los valores promedios obtenidos para el consumo de la vara en relación a los tipos de mezclas en condiciones de atmósfera modificada.

CUADRO 12. Influencia de los distintas mezclas de gases en el consumo promedio de agua (ml/100 g) de varas de rosa "Red Success" durante el periodo tiempo de vida en florero.

Mezcla	2	4	6	8	10	12
1	19,7 a	11,5 ab	9,7 ab	9,5 ab	11,7 ab	11,3 a
2	20,6 a	9,9 a	7,4 a	7,4 a	10,3 a	10,3 a
3	23,0 a	14,8 b	12,2 b	11,7 b	14,2 b	11,2 a

En cada columna letras distintas indican diferencias significativas según el test de Tuckey. ($p=0,05$).

Según la información presentada en el Cuadro 12, existió un efecto de las diferentes mezclas de gases en el comportamiento del consumo de agua de varas de rosa "Red Success".

De esta forma las varas almacenadas con la mezcla 2 presentaron los valores de consumo promedios menores y estadísticamente diferentes de aquellas varas almacenadas con la mezcla 3, las que registraron los mayores valores numéricos promedio de consumo de agua.

Como era de esperarse, el mayor consumo de agua se registró durante los primeros días, no existiendo una diferencia estadísticamente significativa entre las varas provenientes del almacenaje con distintas mezclas.

Los consumos promedios mínimos se presentaron para las mezcla 1 y 2 hacia los ocho días en florero, para luego aumentar al

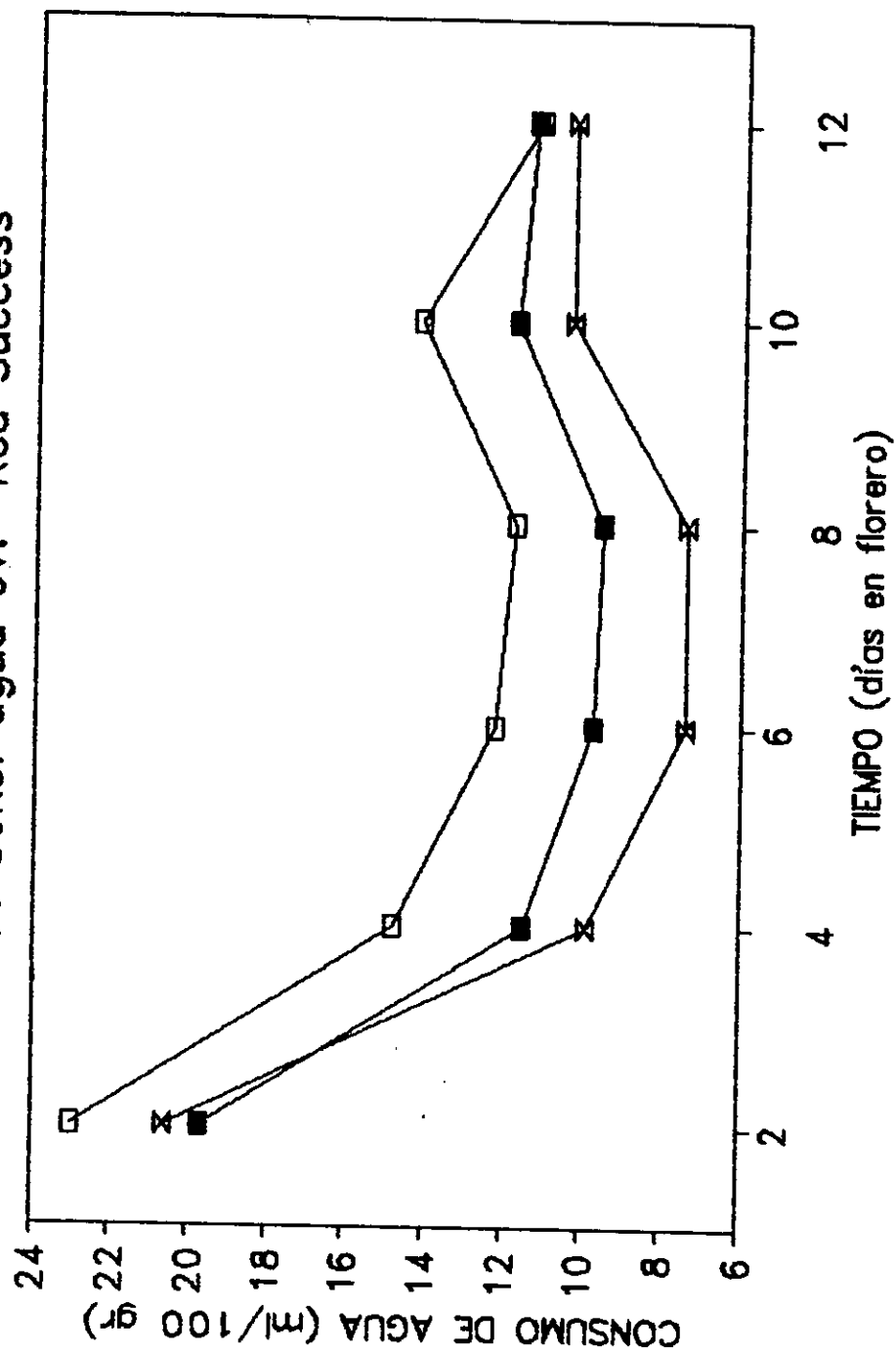
día 10.

En el caso de las varas almacenadas con la mezcla 3, a pesar que el octavo día no se registró el menor consumo, a los 10 días se tiene un aumento del consumo de agua coincidente con la tendencia mostrada con las varas sometidas a las mezclas 1 y 2.

El aumento del consumo registrado hacia los últimos días de vida en florero, puede ser adjudicado según HUBER (1994), al aumento del potencial osmótico en los tejidos de las flores, lo cual resulta de las pérdidas de peso fresco que registraban las varas a la fecha. Como ya se señaló anteriormente, ello determina un aumento de la circulación de agua producto de un gradiente de presión osmótica que induciría a un mayor consumo de agua.

El gráfico de la Figura 7, muestra la evolución del consumo de agua durante los días en que las varas fueron mantenidas en florero.

FIGURA 7. Cons. agua cv. "Red Success"



—■— Mezcla 1 —x— Mezcla 2 —□— Mezcla 3

La Figura 7 permite visualizar claramente que el patrón de consumo de agua que mostraron las varas de rosa "Red Success" es sensiblemente diferente al de rosas "Athenas", por efecto de las mezclas de gases empleadas.

A pesar de las diferencias de efecto de las mezclas, el el consumo de agua de las varas es igual tanto al principio como al final de la vida en florero, y el comportamiento es menos errático al compararlo con lo sucedido con la otra variedad.

Para determinar el efecto de los diferentes tiempos de almacenaje refrigerado sobre el consumo de agua de las varas de rosa "Red Success" durante el periodo de vida en florero, se presenta el Cuadro 13.

CUADRO 13. Influencia de los distintos tiempos de almacenaje refrigerado sobre el consumo promedio de agua (ml/100 g) de varas de rosa "Red Success" durante el periodo tiempo de vida en florero.

Tiempo	2	4	6	8	10	12
10	23,0 a	15,7 b	10,8 a	11,3 b	14,5 b	9,9 a
20	19,5 a	11,2 a	8,5 a	7,1 a	11,3 ab	15,0 b
30	20,9 a	9,4 a	10,0 a	10,3 ab	10,5 a	8,0 a

En cada columna letras distintas indican diferencias significativas según el test de Tuckey. ($p=0,05$).

De acuerdo a la información del Cuadro 13, es posible afirmar

que existe un efecto diferente de los tiempos de almacenaje en cámara frigorífica en el consumo promedio de varas de rosa "Red Success" almacenadas en frío, para los días 4, 8 10 y 12.

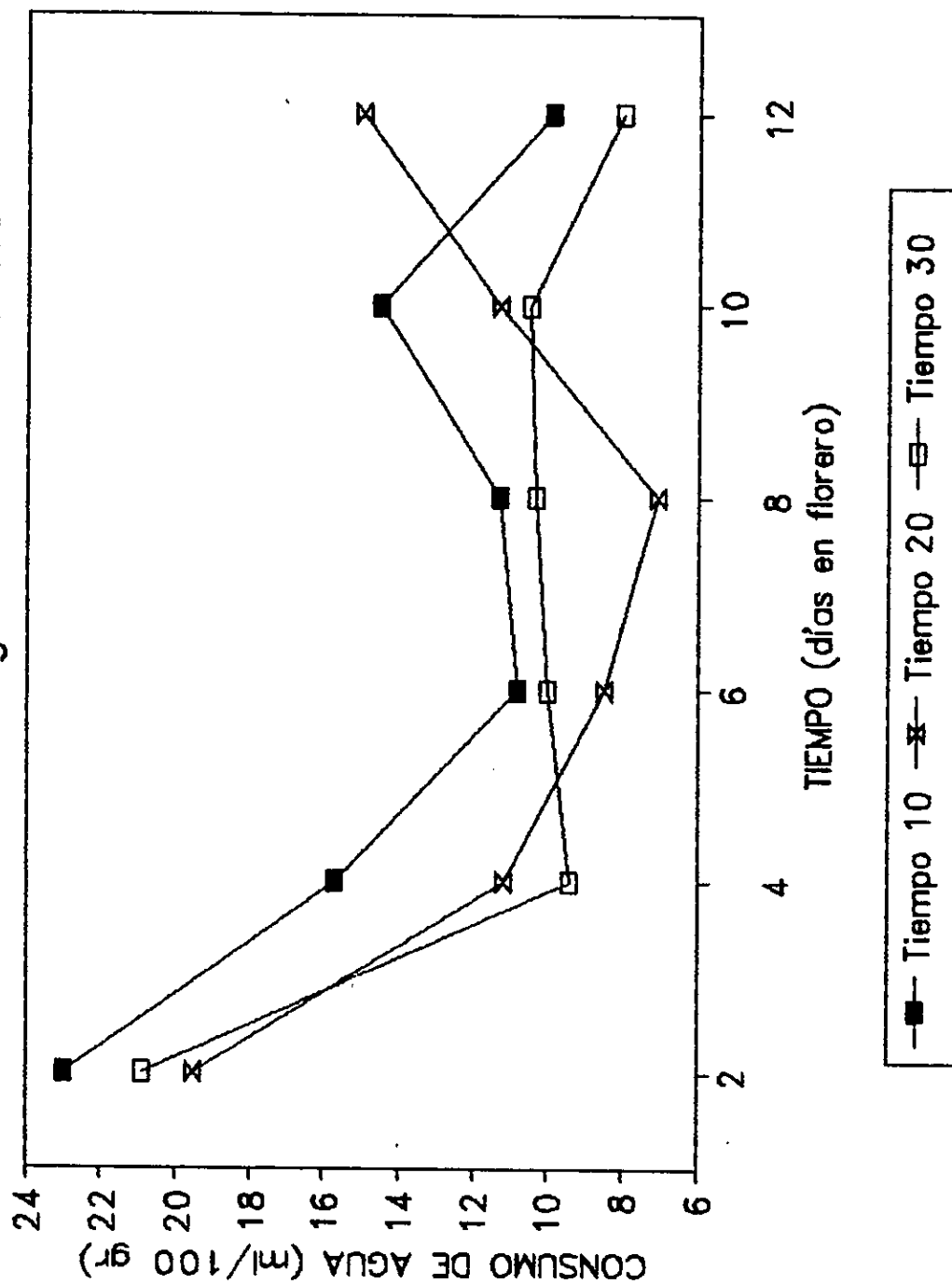
Salvo el consumo de los últimos dos días en florero, las varas de rosa que permanecieron almacenadas por 10 días presentan los mayores valores promedios numéricos de consumo de agua.

Asimismo, y al igual que en el caso de varas de rosa "Athenas", las varas exhiben el mayor consumo promedio de agua ponderado durante los dos primeros días de vida en florero.

Por otro lado, ha medida que transcurren los días, el consumo mostró una tendencia a disminuir, tanto para los 10 como 20 días de almacenaje. Al décimo día el consumo volvió a aumentar.

Esto queda mucho más claro si se observa la Figura 8, en la que se grafica la evolución durante los días en florero, del consumo de agua de varas de rosa "Red Success" por efecto de los diferentes tiempos de almacenaje.

FIGURA 8. Cons. agua cv "Red Success"



El patrón de comportamiento del consumo de agua por un tiempo de almacenaje de 10 días es diferente de los otros tiempos, y se asemeja a lo exhibido por las varas de rosa sometidas a diferentes mezclas y a lo ocurrido con las varas de rosa "Athenas".

Sin embargo, tanto en el caso de los 20 como 30 días de almacenaje refrigerado, se distinguió una variación del patrón de comportamiento del consumo de agua, lo que podría ser adjudicado a un daño fisiológico producto de la cantidad de tiempo que las rosas estuvieron almacenadas en seco a bajas temperaturas y a la aparición de hongos durante la vida en florero.

Por otro lado, los datos señalaron que el menor consumo promedio ponderado se presentó para las varas almacenadas durante 20 días en cámara, no siendo diferente estadísticamente de las varas almacenadas a 30 días.

El aumento del consumo de agua hacia los últimos días de vida en florero, responde como se dijo anteriormente, a un aumento del potencial osmótico de las células de las flores (HUBER, 1994).

4.3. Descripción de apariencia.

Se realizó una descripción del aspecto que presentaban las varas de rosa, según variedad y en forma separada, de manera de distinguir como los tratamientos con las diferentes mezclas de gases en los distintos tiempos de almacenaje, afectaron la calidad comercial de las varas de rosa durante su vida en florero.

4.3.1. Variedad de rosa "Athenas".

4.3.1.1. Almacenaje refrigerado durante 10 días:

Al momento de extraer las varas de rosa "Athenas" de las bolsas en que se hallaban y colocarlas en florero, todas presentaban un aspecto similar, no detectándose la presencia de daño por concepto de deshidratación ni en tallos ni en pétalos.

Respecto de la abertura de los pétalos de las flores, este proceso se produjo en forma paulatina y normal con el transcurso de los días en florero.

A partir de sexto día en florero, las varas de algunas rosas de aquellas que fueron sometidas a un almacenaje con la mezcla 2, comenzaron a exhibir manchas oscuras en los tallos.

Con el correr de los días, dichas manchas se hicieron más grandes, pero nunca terminaron por abarcar toda la vara.

Desde el octavo día en florero, se presentó caída de pétalos en las flores sometidas a un almacenaje con las mezclas 1 y 2. De acuerdo a PEREZ (1994) y REID et al. (1989) esta caída de pétalos se relaciona con el fin del período de vida de postcosecha en varas de rosas.

A partir del décimo día en florero, las varas de rosa exhibieron caída de hojas y pétalos, y una coloración café de los pétalos en aquellas varas que previamente estuvieron sometidas a la mezcla 2. La abscisión foliar se relaciona con las posibles respuestas que pueden presentar las varas de rosa a la presencia de etileno (REID et al., 1989).

Por su parte, la variación en la coloración de los pétalos contribuye según MAROUSKY (1971) negativamente a la calidad de la flor.

En el caso de las varas provenientes de un almacenaje con la mezcla 3, fue posible observar caída de pétalos en algunos casos, no siendo esta situación generalizada para todas las varas. La abscisión de pétalos, constituye así también uno de los rasgos negativos de la calidad de flores de corte (TJIA, MAROUSKY y STAMPS, 1987).

En el día doceavo, fué posible observar una caída generalizada de las hojas de las varas y una abscisión de pétalos indistintamente de los tratamientos de mezclas. Por lo tanto, y considerando el estado de apariencia de las flores, y de acuerdo a lo señalado por PEREZ (1994) y REID et al. (1989), se dió por terminadas las mediciones, estableciendo que se había llegado al fin del período de vida de postcosecha de las varas de rosa ~~"Zubana"~~.

Dado la tardanza en el tiempo de la aparición de síntomas de daño en la calidad de las flores en el caso de la mezcla 1, cuya composición fue de 10% de O₂, 5% de CO₂ y 85% de N₂, y el tiempo de almacenaje de 10 días, se advierte una concordancia con los resultados obtenidos por Thornton, quien logró la prolongación de la vida en florero de rosas de corte con un tratamiento que consistió en el almacenaje a temperaturas entre 3 y 10°C en una atmósfera que contuvo entre 5 y 30% de CO₂ por más de 10 días (NOWAK y RUDNICKI, 1990).

4.3.1.2. Almacenaje refrigerado durante 20 días:

Al momento de extraer las varas de cámara para ser colocadas en florero, éstas presentaban un aspecto normal, no detectándose posibles daños por estrés hídrico durante el almacenaje.

En este caso e indistintamente del tipo de mezcla a que previamente habían sido sometidas las varas de rosa, se pudo observar que el proceso de apertura de los pétalos se vió alterado, dado que sólo algunas pocas flores lograron abrir, y no en forma completa, durante todos los días en que estuvieron en florero. Esta alteración o inhibición de la apertura floral se debe según REID et al. (1989) a la presencia de etileno en el ambiente que rodea a rosas de corte.

Por otro lado, y también indistintamente de las mezclas, desde el segundo día en florero, las varas mostraron manchas oscuras o negruzcas en los tallos, siendo en número superior al total de rosas en los floreros, y aumentando en tamaño y zonas de aparición en la superficie de los tallos. Esta sintomatología de manchado podría ser relacionada con necrosis, lo cual constituiría según PUT y JANSEN (1989) uno de los rasgos negativos de la calida de la flor.

Asimismo y a partir del cuarto día, las varas del tratamiento con la mezcla 2, presentaron manchas en las puntas de los pétalos de las flores. Con el correr de los días estas manchas aparecieron también en el resto de las mezclas, aumentando en número y en tamaño.

A partir del octavo día, se registró la aparición de hongos

con micelio de color blanquecino en tallos y hojas, de las varas correspondientes a todas las mezclas. El ataque de patógenos podría deberse a las heridas presentadas por los tallos de las varas (la necrosis del tejido), considerando que además, el agua utilizada no había sido tratada con algún producto desinfectante.

Durante ese mismo día se observó en varas correspondientes a la mezcla 2, inicio de caída de pétalos en las flores.

Entre los días décimo y doceavo, los daños a las flores se generalizaron, apareciendo un manchado generalizado de los pétalos de las flores. También se generalizó la caída de hojas y pétalos. Por tanto, se determinó el periodo de máxima duración de postcosecha de las varas y se terminaron las mediciones.

La rapidez y progresión de la aparición de síntomas que afectan la calidad comercial de las varas de rosa "Athenas", durante el almacenaje refrigerado en condición de atmósfera modificada por 20 días, después de finalizado el tratamiento coincide con lo señalado por SERRANO, RIQUELME y ROMOJERO (1991) y BANDON et al. (1993) en el sentido de la alta sensibilidad al frío que presentan rosas almacenadas por tres semanas en cámara, durante la posterior vida en florero a temperatura ambiente.

4.3.1.3. Almacenaje refrigerado durante 30 días:

Se observó al momento de extraer las flores de cámara y colocarlas en florero, un aspecto de marchitez y falta de turgencia en los pétalos, los que además, presentaban incipientes manchas de coloración café en las puntas de los pétalos. Dichas manchas se fueron haciendo extensiva a todo el resto de la superficie de los pétalos con el correr de los días y hasta el final del período en florero.

Por otro lado, a partir del segundo día se registra el oscurecimiento o manchado de los tallos, lo que se va generalizando a lo largo de toda la estructura en los siguientes días.

A partir del cuarto día se registra la aparición de micelio de hongos en hojas y tallos de varas que correspondían a las diferentes mezclas.

En lo que respecta a la caída de pétalos, el fenómeno se comienza a presentar a partir del sexto día de las rosas en florero, correspondiendo a aquellas del tratamiento con la mezcla 2.

Estos síntomas van siendo progresivos en los días para finalmente al día doceavo, presentarse el encarrujamiento

total de pétalos, los que además presentan manchas de color negruzco y rojizas.

Las flores se doblan respecto de la posición vertical en el punto de inserción con el tallo y se generaliza totalmente la caída de pétalos.

Los botones de las varas de estas rosas, nunca llegaron a expandir sus pétalos, es decir, no se registró apertura de los botones florales. Lo anterior, permite establecer que 30 días de almacenaje refrigerado constituye un periodo excesivamente largo, lo que para SERRANO, RIQUELME y ROMOJERO (1991) altera el desarrollo de las flores en condiciones normales de temperatura, por lo que las varas no son aptas para su total apertura.

Esto, sumado a la demás sintomatología indicada por MAROUSKY (1971); HALEVY y MAYAK (1980); TJIA, MAROUSKY y STAMPS (1987); y PUT y JANSEN (1989) señalan que las varas de rosa "Athenas" almacenadas por 20 a 30 días en cámara refrigerada, presentan daños considerables desde el punto de vista comercial durante su vida en florero, independiente de las mezclas de gases utilizadas en condición de atmósfera modificada durante el almacenaje refrigerado.

Por otro lado, y de acuerdo a SERRANO RIQUELME y ROMOJERO

(1991), las dificultades o problemas en la apertura de las flores se puede adjudicar al efecto de la conservación en atmósfera controlada, cuando las varas son almacenadas en estado de botón.

Sin embargo, el retraso de la apertura de los pétalos de rosa resulta ser positivo, ya que se prolongaría la vida en florero (HARDENBURG, WATADA y YI WANG, 1989).

4.3.2. Variedad de rosa "Red Success".

4.3.2.1. Almacenaje refrigerado durante 10 días:

A la salida de cámara las varas presentaron un aspecto normal, sin mostrar signos visibles de daño por falta de agua o pérdida de turgor.

A partir del sexto día en florero, las varas correspondientes a la mezcla 2 presentaron un manchado de los pétalos. Aunque más incipiente, algunas varas correspondientes a la mezcla 3 también presentan esta sintomatología, la que con el correr de los días se extiende en gran parte de la superficie de los pétalos. El manchado de los pétalos corresponde a una tonalidad café o marrón. Esto coincide con lo señalado por SERRANO, RIQUELME y ROMOJERO (1991), los que visualizaron en rosas de la variedad "Visa" un manchado de color marrón

cuando fueron almacenadas en frío por dos semanas.

Sólo en el día décimo es posible observar el fenómeno antes descrito en las varas de rosa correspondientes a la mezcla 1. Para este tiempo de almacenaje la mezcla 1 presenta, desde el punto de vista de la apariencia, los mejores resultados dado el retraso en la aparición de daños en las flores.

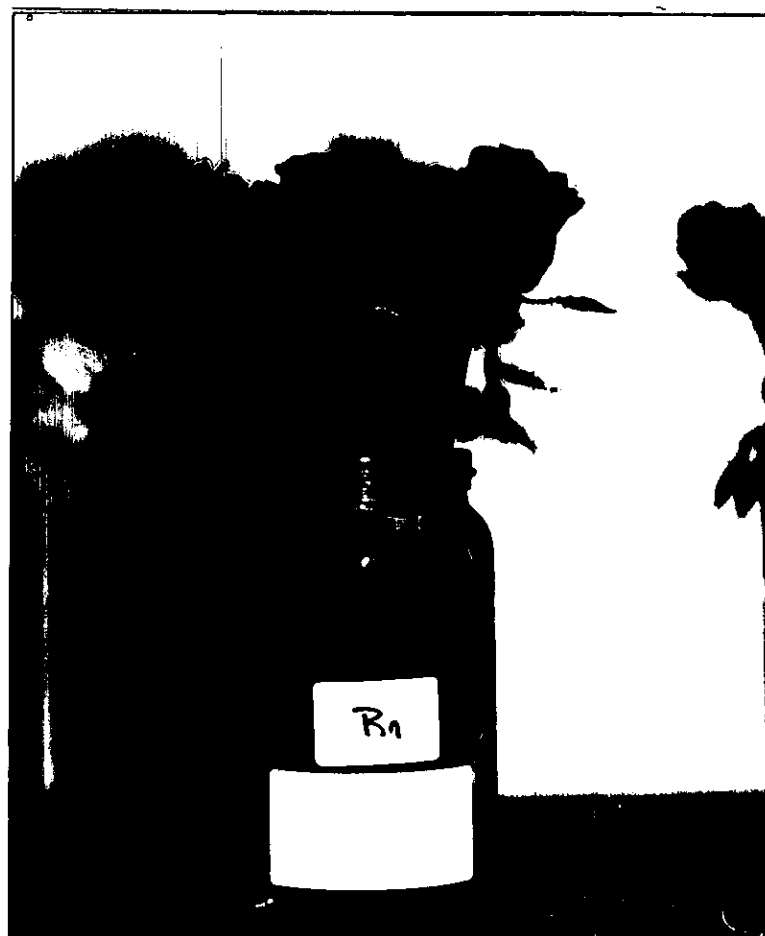


FIGURA 9. Manchado de pétalos en varas de rosa "Red Success" durante el transcurso de vida en florero.

Se observó que a partir de dicho día se inició la caída de pétalos en el caso de varas del tratamiento con la mezcla 2. Lo que se presenta en forma generalizada, para las varas de todas la mezclas el día doceavo, fecha en que se concluyen las mediciones y observaciones.

4.3.2.2. Almacenaje refrigerado durante 20 días:

Al momento de colocar las varas en los florero, se observó que los botones correspondientes a la mezcla 2, presentaban una coloración púrpura o violácea. A pesar de este síntoma, no es posible advertir en forma visible falta de turgencia en las flores de todos los tratamientos.

Este azulado de los pétalos se debería, en el caso de las varas de rosa "Red Success" de acuerdo a MOR, JOHNSON y FARAGHER (1989), a un almacenaje frío prolongado de varas de rosas rojas.

Al respecto, HALEVY y MAYAK (1979) manifiestan que la decoloración o "azulado" de los pétalos es un problema común en varas de rosas rojas durante el almacenaje, constituyendo uno de los problemas comunes asociados a la postcosecha de flores de corte.

A partir del segundo día se registra en las varas del

tratamiento con la mezcla 1, manchas en los ápices de los pétalos de color café, salpicadas en forma circular. Dichas manchas también se observaron en las varas de la mezcla 2.

Hacia el octavo día de las varas en florero, fue posible observar flores con sus pétalos con un manchado generalizado de coloración café. También fue posible visualizar un doblamiento del cuello de ciertas varas y una incipiente caída de pétalos. En todos los casos, las varas correspondieron a aquellas sometidas a la mezcla 1.

De acuerdo a estos síntomas, se podría establecer que las varas han finalizado su vida en florero, ya que son considerados rasgos negativos de la calidad de la flor de corte (MAROUSKY, 1971; MOR, JOHNSON y FARAGHER, 1989; PUT y JANSEN, 1989).

El manchado generalizado de los pétalos de las flores se hizo extensivo a las varas que fueron sometidas a todas las mezclas.

Para el día décimo la caída de pétalos se generaliza a las varas de la mezcla 2. En el resto de las flores sólo se acentúan el resto de síntomas.

Finalmente, el día doceavo se concluyen las mediciones y

observaciones, considerando la caída generalizada de pétalos y el deterioro de las varas, en sus tallos, hojas y flores, las que presentan una tonalidad de coloración café generalizada.

Se pudo constatar en este caso, que sólo unas pocas flores lograron una apertura considerable de sus pétalos, durante la vida en florero; no detectándose una apertura normal y completa en ningún caso.

Según MAYAK (1987) la inhibición de la apertura y crecimiento de los pétalos indicaría el acortamiento de la vida en florero de rosas.

4.3.2.3. Almacenaje refrigerado durante 30 días:

A la salida de cámara las varas del tratamiento correspondiente a la mezcla 1, presentan un color rojo violáceo en los ápices de sus botones. En general, las flores presentaron un aspecto de falta de turgor en sus pétalos.

Respecto de la apertura de los botones, en ningún caso se pudo observar una evolución de las flores, y escasamente unas pocas mostraron algún grado de apertura de sus pétalos, pudiendo establecerse que el proceso fue completamente inhibido.

En el caso de la mezcla 3, algunas flores muestran a la salida de cámara manchas café en sus pétalos.

A partir del segundo día en florero, tanto las varas de las mezclas 1, como las de la 2a y 3a presentan flores con manchas café en sus pétalos. Además, fue posible observar manchado de tallos. Estos síntomas se generalizan y acentúan con el correr de los días de vida en florero.

También fue posible visualizar la aparición de micelio de hongos y la caída de hojas tempranamente y que se desprenden con facilidad del tallo.

A pesar de la progresión de todos los síntomas anteriormente descritos, la caída de pétalos sólo se visualiza hacia el décimo día, generalizándose el doceavo día en que concluyen observaciones y mediciones.

A pesar que la caída de pétalos fue inhibida, la aparición desde el segundo día de los síntomas anteriormente descritos, implica una reducción notable de la vida en florero de las varas de rosa almacenadas por 30 días en cámara.

Tal situación sucedió indistintamente de la mezcla utilizada. Por lo tanto, de acuerdo a la sensibilidad al frío que muestran las rosas, es posible establecer que ellas

disminuyen en forma considerable su calidad y longevidad en condiciones normales de temperatura, después del almacenaje, a medida que éste se prolonga por más días (SERRANO, RIQUELME y ROMOJERO, 1991; y BANON et al., 1993).

En el caso de rosas rojas, MOR, JOHNSON y FARAGHER (1989) adjudican a la producción temprana y acelerada de etileno en los pétalos la temprana senescencia de las varas almacenadas por un período de tiempo prolongado.

Rosas de la variedad "Visa" almacenadas a 4°C durante siete semanas, presentan una longevidad de sólo 4 días (SERRANO, RIQUELME y ROMOJERO, 1991).

Los resultados obtenidos respecto de los tiempos de almacenaje en relación a la aparición en ambas variedades de rosa son concluyentes y coincidentes con lo establecido por SERRANO, RIQUELME y ROMOJERO (1991) en el sentido de que ha medida que se incrementa el período de almacenaje en frío se produce una disminución de la longevidad posterior de las varas de rosa.

5. CONCLUSIONES

Los resultados de este ensayo indican que sería interesante continuar con la evaluación del comportamiento en postcosecha de varas de rosas, almacenadas en condición de atmósfera modificada.

Si bien es cierto se advierte que almacenajes prolongados, por 20 ó 30 días deterioran la vida en florero de las rosas, independiente de las mezclas de gases utilizadas; en un almacenaje por 10 días en condición de atmósfera modificada, no se distingue efecto detrimental sobre la calidad de la flor.

De entre las mezclas utilizadas, se presenta promisoría aquella que presenta una composición de 10% de Oxígeno, 5% de Dióxido de carbono y 85% de Nitrógeno.

La máxima vida de postcosecha obtenida en estas dos variedades y con las tres mezclas gaseosas iniciales utilizadas, es de alrededor de 8 días, independiente del tiempo de almacenaje en cámara y de la mezcla gaseosa empleada.

La pérdida de peso en ambas variedades de rosa es independiente del tiempo de almacenaje refrigerado y de la

composición atmosférica inicial utilizada.

En la variable consumo de agua para varas de rosa ^{Athenes} "Cubana" se comprobó que no existe efecto de las diferentes mezclas empleadas, para dar la condición de atmósfera modificada, en los diversos tiempos de almacenaje en cámara refrigerada, durante la vida en florero de dichas flores.

Respecto del consumo de agua en varas de rosa "Red Success", se pudo comprobar el efecto de las diferentes mezclas de gases en los diversos tiempos de almacenaje refrigerado, hecho que fue registrado durante la vida en florero.

En cuanto a la apariencia, en ambas variedades de rosa se pudo constatar que el almacenaje refrigerado prolongado en seco afecta la calidad y longevidad de las varas de rosa, provocando una aceleración de los síntomas que llevan a la senescencia de las flores, indistintamente de las mezclas de gases empleadas como atmósfera modificada.

En este caso, la mezcla compuesta por 10% de O₂, 5% de CO₂ y 85% de N₂ por el lapso de diez días en almacenaje refrigerado en seco, presentó la mayor duración de vida en florero.

6. RESUMEN

Se evaluó el empleo de la tecnología de atmósfera modificada en condición de almacenaje refrigerado en la postcosecha de dos variedades de rosa. Se determinó el efecto de tres mezclas de gases iniciales en combinación con tres tiempos de conservación frigorífica, sobre las variables pérdida de peso y consumo de agua.

Además, se determinó el efecto que las mezclas de gases y los tiempos de conservación tuvieron sobre la calidad y longevidad de la vara después del almacenaje, a través de una descripción de la apariencia de las flores durante el período de vida en florero.

Para tal efecto se utilizaron varas de rosa de las variedades "Athenas" y "Red Success". El ensayo fue llevado a cabo en la Facultad de Agronomía de la Universidad Católica de Valparaíso, Quillota, V Región, entre los meses de mayo y julio de 1995.

Los resultados obtenidos en este ensayo, permiten establecer que el empleo de esta tecnología en la conservación de flores de rosa, requiere de nuevas evaluaciones y se presenta promisorio a tiempos de almacenaje de 10 días en cámara refrigerada.

De las mezclas de gases utilizadas, se presenta factible de ser utilizada con éxito aquella compuesta por 10% de Oxígeno, 5% de Dióxido de Carbono y 85% de Nitrógeno.

La máxima vida en florero obtenida en ambas variedades y con las tres mezclas utilizadas inicialmente, alcanza los ocho días, independiente del tiempo de almacenaje en cámara y de la mezcla gaseosa utilizada.

Se determinó que la variable pérdida de peso en ambas variedades es independiente del tiempo de almacenaje y de la composición atmosférica utilizada inicialmente en el almacenaje.

En el caso de la variable consumo de agua, las rosas de la variedad "Athenas" muestran un patrón de absorción de agua que resultó ser independiente de la composición gaseosa y de los tiempos de almacenaje en cámara refrigerada.

Respecto del consumo de agua en rosas "Red Success", se comprobó que si existe un efecto de las mezclas gaseosas y de los tiempos de almacenaje en refrigeración, lo que se manifiesta durante la vida en florero de las varas.

Por último, un almacenaje refrigerado en seco prolongado, afectan la calidad y la longevidad de las rosas de ambas variedades, provocando una aceleración de la senescencia.

7. LITERATURA CITADA

- ARPAIA, M. 1988. Atmósferas modificadas y atmósferas controladas durante el transporte y el almacenamiento. En: Curso de tecnología de postcosecha de frutas y hortalizas. Depto. Agroindustrial, Fundación Chile. Santiago, Chile. 10.1-20.
- ABRIL R., JOSE. 1991. Conservación frigorífica de flor cortada. Hortofrutícola v2(11): 71-73.
- ABRIL R., JOSE. 1991. La postcosecha de flor cortada. Hortofrutícola v2(9): 74-77.
- BANON A., S.; CIFUENTES R., D.; FERNANDEZ H., J. y GONZALEZ B., A. 1993. Gerbera, Lilium, Tulipán y Rosa. Mundi-Prensa. Madrid, España. 250p.
- BERGER, H. 1991. La atmósfera modificada y controlada: un gran potencial para productos de exportación. Agroeconómico. Fundación Chile. Febrero. pp.33-36.
- CLAYPOOL, L. 1975. Principios de almacenaje en atmósfera controlada. En: Primer simposio sobre manejo, calidad, cosecha y postcosecha de frutas y hortalizas. Universidad de Chile, Fac. Agronomía, Dpto. de Producción Agrícola. Publicaciones Misceláneas No9. 114p.
- CORFO. 1987. Sistemas de conservación para exportación de hortalizas frescas. Corporación de Fomento de la Producción, Gerencia de Desarrollo. Chile. 150p.

GONZALEZ, V. 1990. Efecto de tres soluciones preservantes, en base a STS, 8-HQC y ACCEL con tres tiempos de inmersión sobre la calidad de post-cosecha de Rosas (Rosa sp.) cultivar Visa. Tesis Ing. Agr. Quillota, Universidad Católica de Valparaíso. 60p.

HALEVY, A. H. and MAYAK, S. 1979. Senescence and postharvest physiology of cut flowers. Part I. In: J. Janick ed., Horticultural Reviews. Westport, Avi. Vol. 1, pp. 204-236.

..... and 1980. Senescence and postharvest physiology of cut flowers. Part II. In: J. Janick ed., Horticultural Reviews. Westport, Avi. Vol 2, pp. 59-143.

HANSEN, H.; HOYOS, E.; y GOMEZ, C. 1992. Uso de la técnica de atmósfera controlada para la exportación de frutas y hortalizas. Resultados de investigación. En: Producción, manejo y exportación de frutas tropicales y hortalizas de América Latina. IV Reunión Latinoamericana sobre Agroindustria de frutas tropicales y hortalizas para la exportación. Colombia. pp. 87-120.

HARDENBURG, R.; WATADA, A.; y YI WANG, C. 1989. Almacenamiento comercial de frutas, legumbres y existencias de floristerías y viveros. Colección Investigación y Desarrollo No. 16. IICA, San José, Costa Rica. 150p.

HUBER H., C. 1994. Estudio de tratamientos de conservación de postcosecha en flores de gladiolo (Gladiolus hybridus). Tesis Ing. Agr. Valdivia, Universidad Austral de Chile. 121p.

KADER, A. 1992. Modified atmospheres during transport and storage. In: Postharvest technology of horticultural crops. University of California. pp. 85-92.

- KRARUP, H. 1985. Uso de atmósferas modificadas en hortalizas. *El Campesino* 38(2): 20-27.
- MAROUSKY, F. 1971. Inhibition of vascular blockage and increased moisture retention in cut roses induced by pH, 8-hydroxyquinoline citrate, and sucrose. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 96(1): 38-41.
- MAYAK, S. 1987. Senescence of cut flowers. *Hort Science*, 22(5): 863-865.
- MOR, Y.; JOHNSON, F. and FARAGHER, J. 1989. Preserving the quality of cold-stored rose flowers with ethylene antagonists. *HortScience* 24(4): 640-641.
- NOWAK, J. and RUDNICKI, R. 1990. Postharvest handling and storage of cut flowers, florist greens, and potted plants. Timber Press, Portland Oregon.
- ODEPA-FUCOA. 1994. Mercados Agropecuarios. Ministerio de Agricultura de Chile. No 29. 80p.
- PEREZ, A. 1994. Efecto del tiosulfato de plata sobre la deshidratación, rehidratación y calidad comercial de seis variedades de rosa cosechadas en distintas épocas del año, con dos estados de apertura floral y diferentes períodos de almacenaje refrigerado. Taller Ing. Agr. Quillota, Universidad Católica de Valparaíso. 122p.
- PUT, H. M. C. and JANSEN, L. 1989. The effects on the vase life of cut rose cultivar "Sonia" of bacteria added to the vase water. *Scientia Hortic.* 39(3): 167-179.

- REID, M.; EVANS, R.; DODGE, L.; and MOR, Y. 1989. Ethylene and silver thiosulfate influence opening of cut roses flowers. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 114(3): 436-440.
- ROBLEDO DE P., F, Y MARTIN V., L. 1981. Aplicación de los plásticos en la agricultura. Mundi-Prensa. Madrid, España. 553p.
- SERRANO, M.; RIQUELME, F.; y ROMOJERO, F. 1991. Interés de la conservación de flores cortadas a baja temperatura. Horticultura 73: 51-59. Diciembre.
- STABY, G.; KELLY, J. and CUNNINGHAM, M. 1982. Floral crop storage. In: Controlled atmospheres for storage and transport of perishable agricultural commodities. Symposium series No 1. Oregon State University School of Agriculture. pp. 239-266.
- TJIA, B.; MAROUSKY, F. J. and STAMPS, R. H. 1987. Response of cut gerbera flowers to fluoridated water and a floral preservative. HortScience. 22(5): 896-897.
- WILKINS, H.F. and SWANSON, B.T. 1975. The relationship of ethylene to senescence. In: Symposium on Post-harvest physiology of cut flowers. Acta Horticulturae 41: 133-142. January.
- YANEZ, M., COLINAS L., M. y CURIEL R., A. 1994. Evaluación de diferentes inhibidores de etileno en postcosecha de rosa. Revista Chapingo. Serie Horticultura Num. 1: 5-10.
- ZAGORY, D. and KADER, A. 1988. Modified atmospheric packanging of fresh produce. Food Technology 42(9):70-77.

